

الاكتشافات والاختراعات

الأجهزة الشائعة



أكاديميا

Ashraf Omar Samour
Arabcommix





الاكتشافات والاختراعات

الاكتشافات والاختراعات

الأجهزة الشائعة



ترجمة

ألفيرا نصور



أكاديميا

بيروت - لبنان

أكاديميا هي العلامة التجارية لأكاديميا إنترناشيونال للنشر والطباعة

ACADEMIA is the Trade Mark of Academia International for Publishing and Printing

الأجهزة الشائعة

La Vida Cotidiana

أكاديميا إنترناشيونال Academia International
ص.ب P.O.Box 113-6669
بيروت، لبنان Beirut, Lebanon
هاتف Tel 800832-800811-862905
فاكس Fax (009611)805478
بريد إلكتروني E-mail: academia@dm.net.lb



يمكن أيضًا قياس الوقت بواسطة ساعات مائية. إنّ إبرة التمثال الصغير، التي تصعد وتنزل، تشير إلى مقدار الساعة على خطوط مرسومة على أسطوانة تقوم بدورة صغيرة كل ساعة.

تحتوي الساعات الرقميّة على دارات متكاملة تسمى رقائق، تقوم بعدّ اهتزازات بلّورة صغيرة من الكوارتز موجودة فيها. وتتميّز هذه الاهتزازات بدقّة كبيرة، ما يجعلها تعيّن الوقت بشكل بالغ الدقة.

طارق

جرس

ذراع الزُنْبُرك

زُنْبُرك المنبّه

زُنْبُرك التشغيل

آليّة مِيزان المنبّه

دولاب محرِّك

مِصَدّ

دولاب الدقائق

دولاب الساعات

لولب

دولاب الميزان

عتلة

رقّاص

عندما نضبطُ ساعة المنبِّه، فإننا نضع المِصَدّ في المكان المطلوب. وعندما يدفع عقرب الساعات المِصَدّ، تؤدي حركة القوّة المتجمّعة في الزنبرك إلى تحريك الطارق من جانب إلى آخر.



المُنَبِّه

تعتبر السَّاعاتُ الرقميَّةُ الساعاتِ الأَكثرَ استعمالاً في وقتِنا الحاضِر، ولكنْ يجبُ ألاّ ننسى أنَّ هذه الساعاتِ هي وريثةُ الساعاتِ الميكانيكيّةِ التي استعملَها الجميعُ حتّى وقتٍ قريب. تعملُ الساعاتُ الرَّقْميَّةُ بواسِطة نَبَضَاتٍ تَتَوَلَّدُ في قطعةِ كوارتزٍ صغيرةٍ، فتَقيسُ مُرورَ الوقتِ بشكلٍ دقيق. أمّا المُنَبِّهُ ومعظمُ الساعاتِ الميكانيكيّة، فإنها تعملُ بواسطةِ نابضٍ أو زُنْبُركٍ لَوْلبيٍّ، وهو عبارةٌ عن شريطٍ فُولاذيٍّ يَلتفُّ عندَ تَعْبئةِ الساعة. يُولِّدُ هذا الزُّنْبُركُ قوّةً من أجل أن يتمدّد، ما يؤدّي إلى دَورانِ ذراعٍ مُتَّصلةٍ بمجموعةِ مُسَنَّنات (جهاز لنقلِ الحركة). بعدَ هذه المرحلةِ تعملُ باقي الأجزاءِ مِثلَ الساعةِ ذات الرّقّاص (أو البَنْدول) مع فارقٍ واحد هو آليّةِ التوازُنِ المعروفةِ بآليّةِ «العَتْلة».

الساعة الميكانيكيّة

ظهرت الساعاتُ الميكانيكية في القرن الثالث عشر، في شمال إيطاليا، وتميّزت هذه الساعات بدولاب الميزان، الذي يحدّد فترات ثابتة من الزمن ويجعل دواليب الساعة تتحرّك دائماً بالسرعة نفسها. ويعمل محرّك الساعة الميكانيكية بفضل ثقل ملفوف حول أسطوانة تجبره على الدوران حول المحور، ما ينقل الحركة، عبر مجموعة من المسنَّنات، إلى ميزان الساعة. أمّا الرقّاص (أو البندول) فإنه يقوم بضبطِ الوقت.

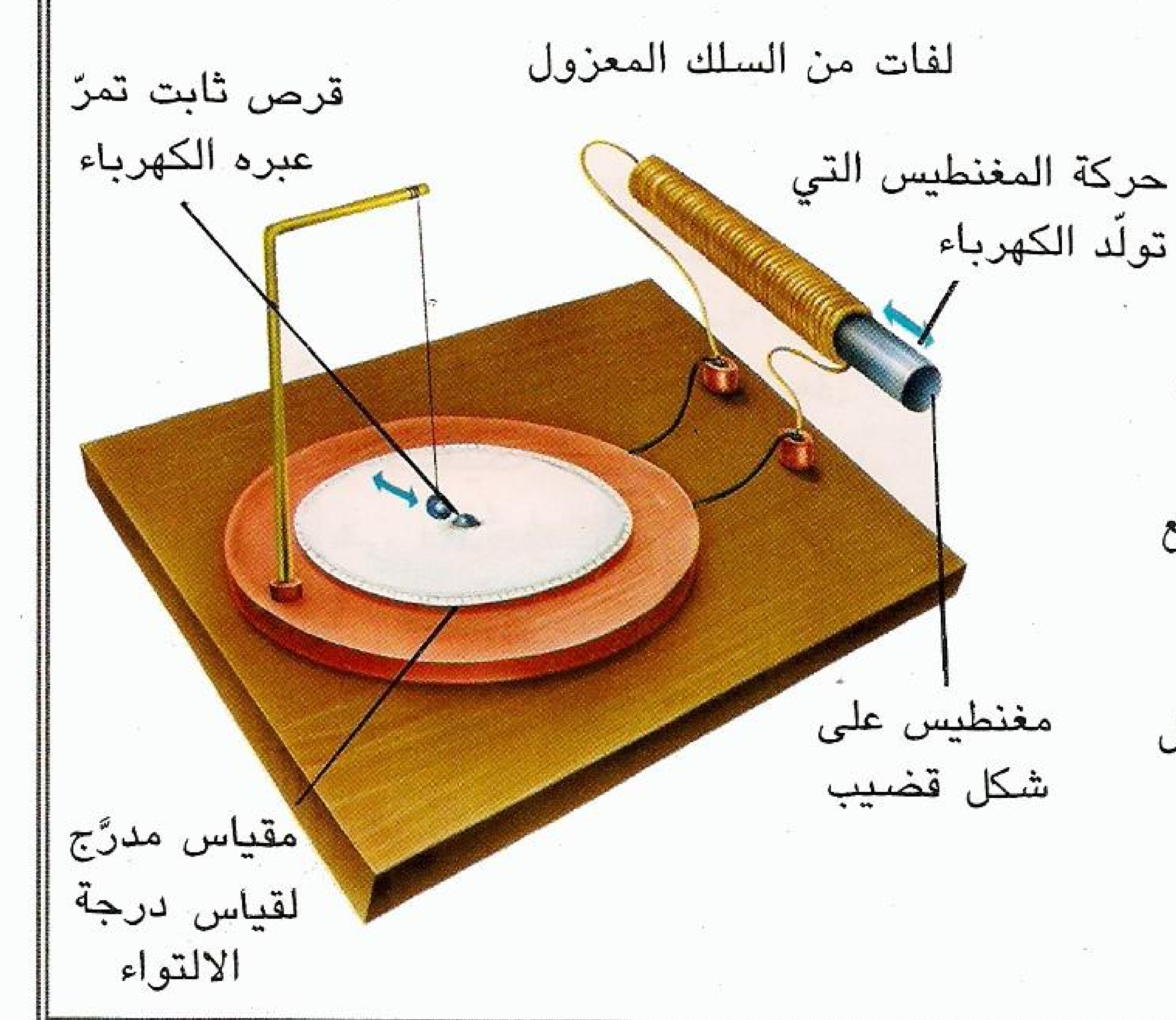






الحقل المغنطيسي

اكتشف «أُورستد» أنّ الكهرباء تولِّد حقلاً مغنطيسيًا حولها. وقد درس عُلماءُ آخرون، مثل «أمبير»، هذه الظاهرة بشكلٍ أعمق وتوصّلوا إلى توليد حُقولٍ مغنطيسيّة ومغانط بشكل اصطناعيّ. وبرهن «فاراداي» أنّ الحقلَ المغنطيسيَّ يستطيعُ توليدَ الكهرباء؛ فبدأت بذلك حقبة جديدة بلغت ذروتها في أواخر القرن التاسع عشر، مع توليد الكهرباء للاستهلاك على نطاق واسع. وقد أجرى «فاراداي» اختبارًا لإظهار العَلاقةِ بين المغنطيسيّة والكهرباء. فوضع مغنطيسًا دائمًا على شكل قضيبٍ داخل أسطوانةٍ مؤلّفةٍ من سلكٍ معزول ملفوف. فأثبت بذلك أنّ تيّارًا كهربائيًّا يمرّ في السِلكِ عند تحريك القضيب.



تمرّ الكهرباء وتتحرّك الإبرة المغنطيسية

لا يوجد كهرباء

وصف «أُورستد» سنة 1820 العلاقة بين المغنطيسيّة والكهرباء. فقد وجد أن الكهرباء تحرّك إبرة البوصلة، ما يعني أن الكهرباء تولّد حقلاً مغنطيسيًا.

جرس

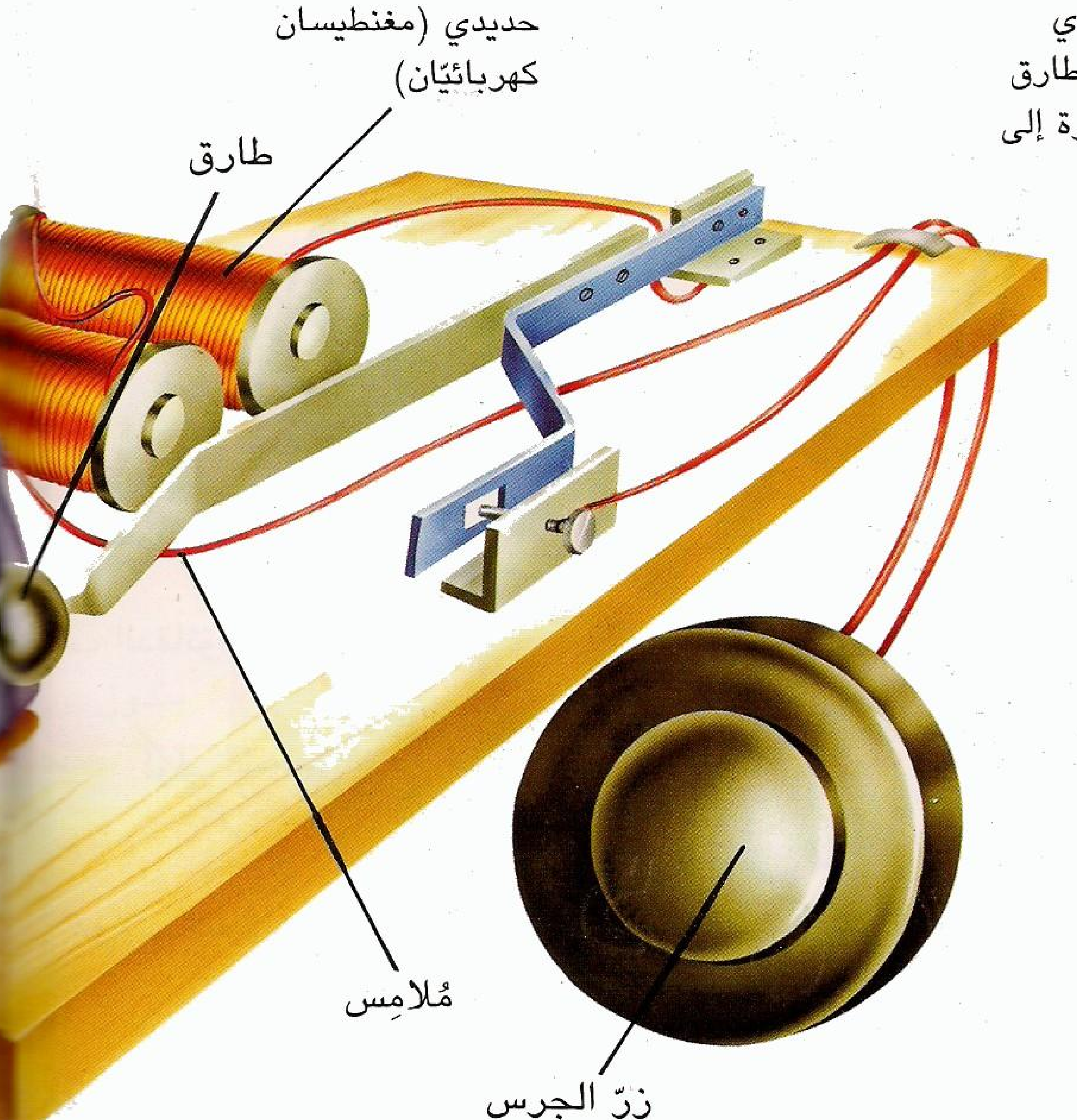
عندما لا يتحرّك الطارق يكون في الوضعية التي نراها في الصورة



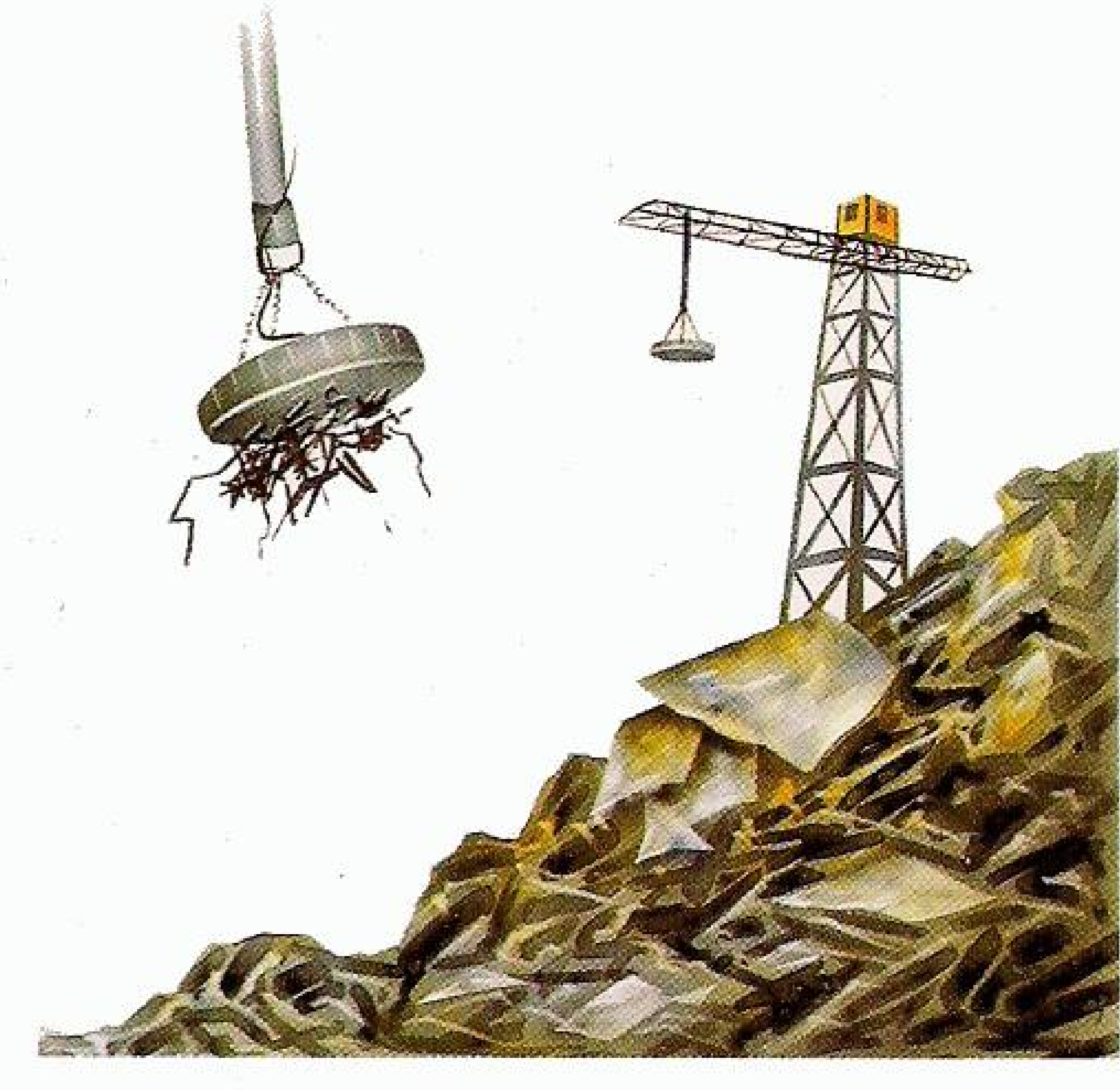
الجَرَس الكهربائي

قد يبدو لكَ جَرَسُ البابِ بسيطًا جدًّا، لكنّهُ يشتملُ في الواقعِ على آليّةٍ معقَّدةٍ جدًا. وتعمل هذِهِ الآليّةُ على مبدأ مَغْنَطَةِ قضيبٍ حديديٍّ يلتفُّ حولَهُ سلكٌ كَهْرَبائيّ.

يوجد في الجَرَس مِلَفّانِ لَهُما قلبٌ حديديّ. عندَما نكبسِ على زرِّ الجَرَس، تصبح هذِهِ المِلَفّاتُ موصولةً بالتيّارِ الكَهْرَبائيّ ويتمغنط القلبَ الحديديّ، فَيَجْذِبُ إليه الذراعَ التي تحملُ الطارق فيقرعُ الجَرَس. وتؤدّي حركةَ الذراعِ هذه إلى انقطاعِ الدّارةِ الكَهْربائيّة مِن جديد، فلا يعودُ قلبُ المِلَفِّ مُمَغْنَطًا وتَرْتَدُّ الذراعُ إلى الوراء، بفضلِ زُنْبُرك، ما يُعيدُ وصلَ الدّارةَ الكهربائيّة مِنْ جديد، وهكذا...



عندما تُوصِّل الدارة الكهربائية، يجذب المغنطيس الكهربائي الطارق، فيؤدّي التلامس إلى قطع الدّارة، ويعود الطارق إلى وضعه الأساسي، ما يعيد الدارة إلى حالة الوصل من جديد.



تستعمل هذه الرافعة، غير المزوَّدة بكلاّب، مغنطيسًا كهربائيًا يعمل عند لمس الحديد، الذي يبقى ملتصقًا به. وبعد نقل الحديد إلى المستودَع، تُزال مغنطة المغنطيس الكهربائي فيسقط الحديد.



كيف تعمل آلة الاستنساخ بالتصوير

في زجاجة «لَيْدِن»، يتم تخزينُ الكهرباء بوصل القطعة المعدنية الموجودة في السدادة الفلينيّة بمولّد كهرباء. وتشكّل الزجاجة المملوءة بالماء إلى نصفها «مكثِّفًا» يخزن الكهرباء.

غطاء

الورقة الأصلية التي يُراد استنساخها

الصورة المعروضة

مخرَج الورق

لمبة

مرآة

عدسة

أسطوانات تسخين: تؤدّي حرارتها المرتفعة إلى تثبيت المسحوق على الورق

سَيْر السحب

المادة الملوّنة: تنثر مزيجًا من الكربون وكرَيّات الحديد الدقيقة، المشحونة سلبيًّا، فتلتصق بالسطح المشحون إيجابيًّا.

أسطوانات

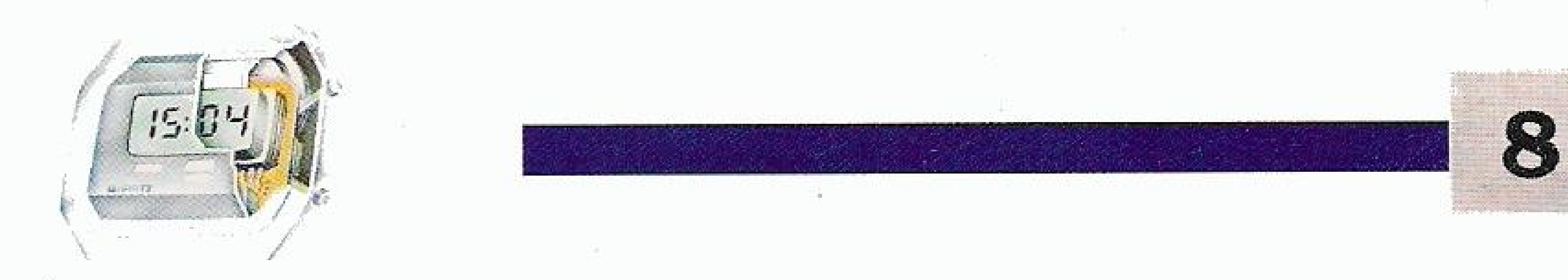
صينيّة التغذية: منها تخرج الورقة، المشحونة إيجابيًا، وتلامس صفيحة السلينيوم فيلتصق المسحوق بالورقة.

إلكترونات

نواة

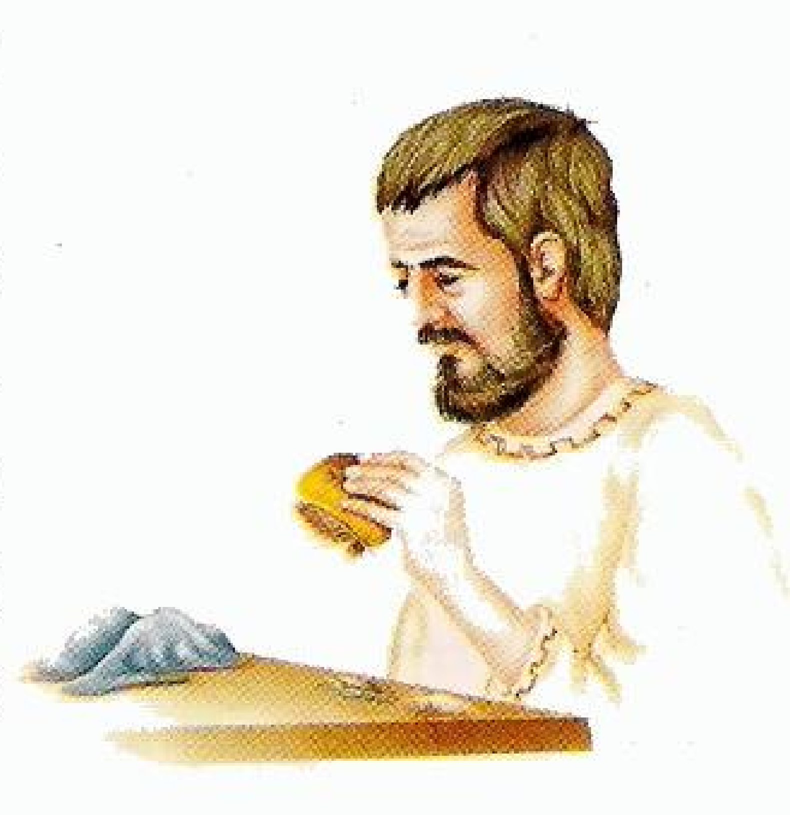
الذرّة

عند فرك جسمين أحدهما بالآخر، تُنتزعُ الإلكتروناتُ التي تدورُ حول نواةِ أحد الجسمَيْن وتنتقلُ إلى الجسم الآخر.



آلة الاستنساخ بالتصوير

تستخدم آلاتُ الاستنساخِ بالتصوير خاصيّاتِ الكَهْرَباءِ السُّكونيّة (أو الإستاتيّةِ) لتصويرِ المستندات. وتشملُ آلات الاستنساخ هذِهِ صفيحةً أو أُسطوانةً مُغَلَّفَةً بالسِلينيوم، وهيَ مادَّةٌ يُمكنُ أن تُشحَنَ بالكَهْرَباءِ الساكنة. وتبدأ العمليّةُ بمصدرِ ضوءٍ قويٍّ مُوَجَّهٍ نحوَ الورقةِ التي يُرادُ نسخُها. وتنعكسُ صُورةُ الوَرقةِ وتتركّزُ بواسطةِ عَدَسةٍ تُسلِّطُها على صفيحةِ سِلينيوم مُكَهْرَبةٍ مغطّاةٍ بمسحوقٍ يسمّى المادةَ الملوِّنة أو الملوّن. فيتشكّل الرَّسْمُ الذي يُرادُ استنساخُهُ. بعدَ ذلِكَ، تلتصقُ المادة الملوِّنة بالورقةِ وتثبتُ عليها بواسطة الحرارة.

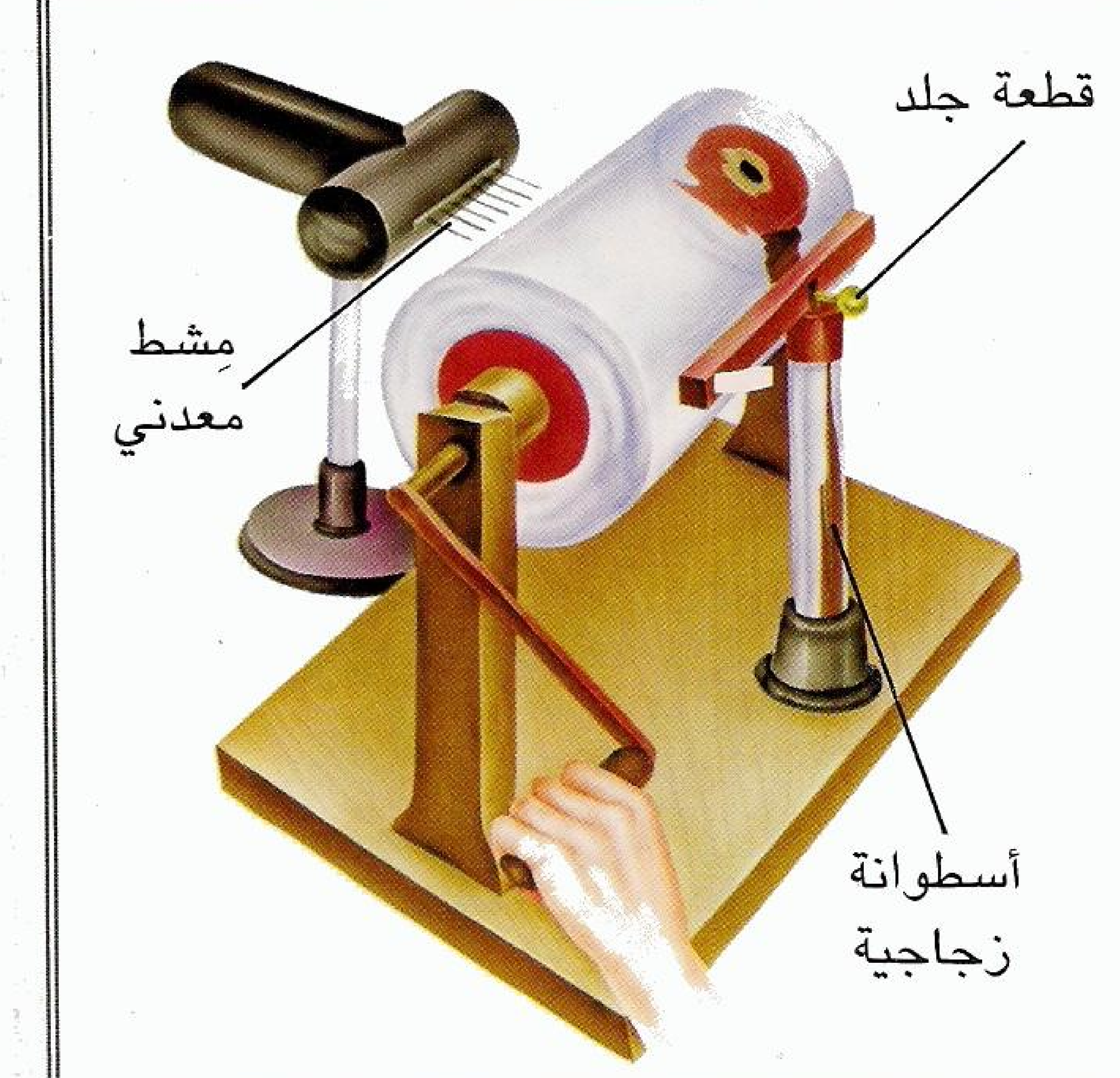


كان اليونانيون القدماء يعرفون أن فرك قطعةٍ من الكَهْرَمات بخِرقةٍ يُكسِبُ العنبرَ قدرةً على جذب الأجسام الخفيفة. وقد شكّلت هذه الظاهرةُ أوّلَ معرفة عمليّة للإنسان بالكهرباء. وقد جاءت الكلمة الانكليزية electricity (ومعناها الكهرباء) من الكلمة اليونانية «إلكترون»، التي تعني الكهرمانات.

أسطوانة السلينيوم: تفقد المناطق المعرَّضة للضوء شحنتها الإيجابية؛ أمّا المناطق الأخرى التي تطابق سواد الحروف فلا تفقد شحنتها الإيجابية

ما هي الكهرباء السكونيّة؟

عندما نفرُكُ جسمًا نريد «كَهْربتُه»، فإننا ننتزعُ منه إلكتروناته الخارجية، المشحونة سلبيًا، التي تذهب إلى سطح الجسم الآخر الذي نفرك به، وبذلك يُشحنُ الجسمُ الأوّل بكهرباءَ مُوجَبة. ولكن يحدث العكس في بعض الحالات فيجتذبُ الجسمُ الأوّل إلكتروناتِ الجسمِ الثاني ويُصبحُ مشحونًا بكهرباء سالبة. وتُستعمل هذه الآلة التي نراها في الصورة لتوليد الكهرباء الساكنة، حيث تُدار الأسطوانة الزجاجيّة بذراعِ التدوير، ما يجعلها تُلامس قطعةً من الجلد. ويولّد ذلك كهرباء سكونيّة يلتقطُها «المِشط» المعدني. ومن «المشط» يمكنُ نقلُ الكهرباء إلى مُكَثِّفٍ لخزنها.





يبدو جهاز الراديو من الداخل مثل مجموعة متشابكة من الأنابيب والأدوات الكهربائية.

مُحوِّل

مِجهار صوت

دارة تغذيه

بطّاريّات

مُحوِّل

مضخِّم الترددات السمعيّة

مضخِّم تردّدات الراديو

مُذَبْذِب

هوائي ثابت داخل جهاز الراديو

يحوّل المذياع تغيّرات الضغط إلى إشارة كهربائية.

يرسل الهوائي الموجات المضَمَّنة في الجوّ.

تُفَكّ رموز تضمين الموجات وتُحوَّل إلى إشارة كهربائية.

يولِّد المذبذِب موجاتٍ كهرمغنطيسية تتغيّر سعتها وفقًا للإشارة الكهربائية التي تصدر عن الميكروفون.

يلتقط هوائي جهاز الاستقبال هذه الإشارات.

يحوّل المجهار الإشارة الكهربائية إلى موجات صوتيّة.

في البثّ الإذاعي، يُطلق الصوتُ موجاتٍ صوتية في الهواء، تتكوّن من تغييرات في الضغط.

الترانْزِسْتور

سمع صوتُ الإنسانِ بالبَثِّ الإذاعيِّ للمرّةِ الأولى عام 1906، وذلكَ في طريقة الإرسالِ التي أجراها البروفسور «رجينالد أ. فسِنْدِن» في الولاياتِ المتّحدة الأميركية. فقد استَعملَ ميكروفونًا لتحويلِ الصَّوتِ إلى نَبَضاتٍ كَهْربائيّة، ما أدّى إلى إطلاقِ موجاتٍ متغيِّرة، تحوَّلتْ مِن جديدٍ إلى صوتٍ بفضلِ مكبِّرٍ للصوت.

لكنَّ الابتكارَ الأَهمَّ في مجالِ الراديو كانَ اكتشافَ الترانْزِسْتور. فأجهزةُ الراديو التي تحتوي على ترانْزِسْتورات، وتُعرفُ هي أيضاً باسم «الترانْزِسْتورات»، يُمكنُ أَن تكونَ صغيرةَ الحجم. ونظرًا إلى قلّة استهلاكِها للطّاقَة، فإنها قادرةٌ على العملِ بواسطة بَطّاريّاتٍ دونَما حاجةٍ إلى تيارٍ كَهربائيّ.

موجة طويلة (موجات بطول 1000 إلى 2000 م)

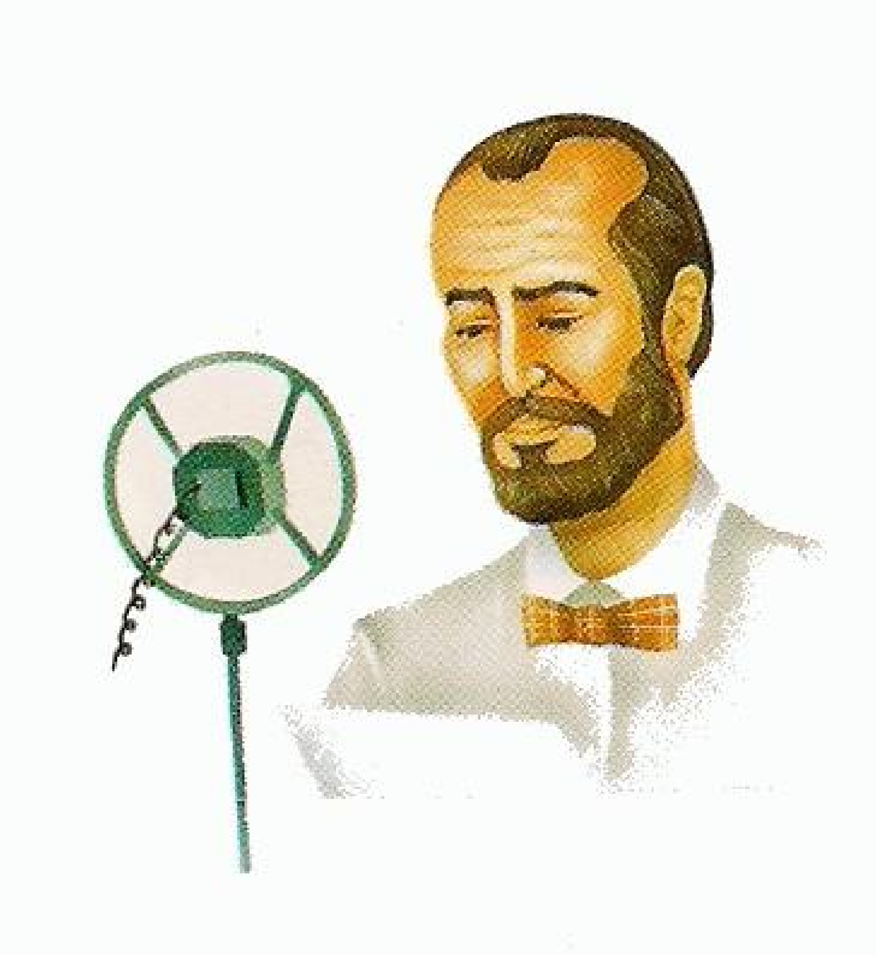
موجة قصيرة (موجات بطول 11 إلى 130 م)

C M L FM

موجة متوسّطة (موجات بطول 180 إلى 570 م)

تضمين التردّد

يحتوي جهاز الراديو على مفتاح يسمح لنا بالاختيار بين محطات الإذاعات التي تبثُّ إرسالها على موجات قصيرة أو متوسّطة أو طويلة ذات تضمين تردديّ.



يلعب الميكروفون دورًا هامًّا جدًا، إذ يُحوّلُ الموجاتِ التي يُولّدها الصوتُ إلى نبضات كهربائية. ويظهر في الصورة أحدُ أقدم الميكروفونات. المستعمَلة في الإذاعات.

لمبات الراديو

تطوّر جهاز الراديو بفضل لمبات أو صِمامات الراديو. وتُستعملُ اللمبةُ ذات الصِمام الثنائي لالتقاط الموجات بشكل أفضل، فيما تُستعمل اللمبة ذات الصِمام الثلاثي لتضخيم إشارة الراديو، ما يسمح بسَماعها بشكل أفضل.
قبل ظهور جهاز الإرسال، كان الراديو يعمل بالصِّمام الثلاثي، الذي كان سريع العطب، معقَّد الصنع، لا يشتغل إلاّ إذا جرت تحميَتُه، ويستهلك كمية كبيرة من الكهرباء.



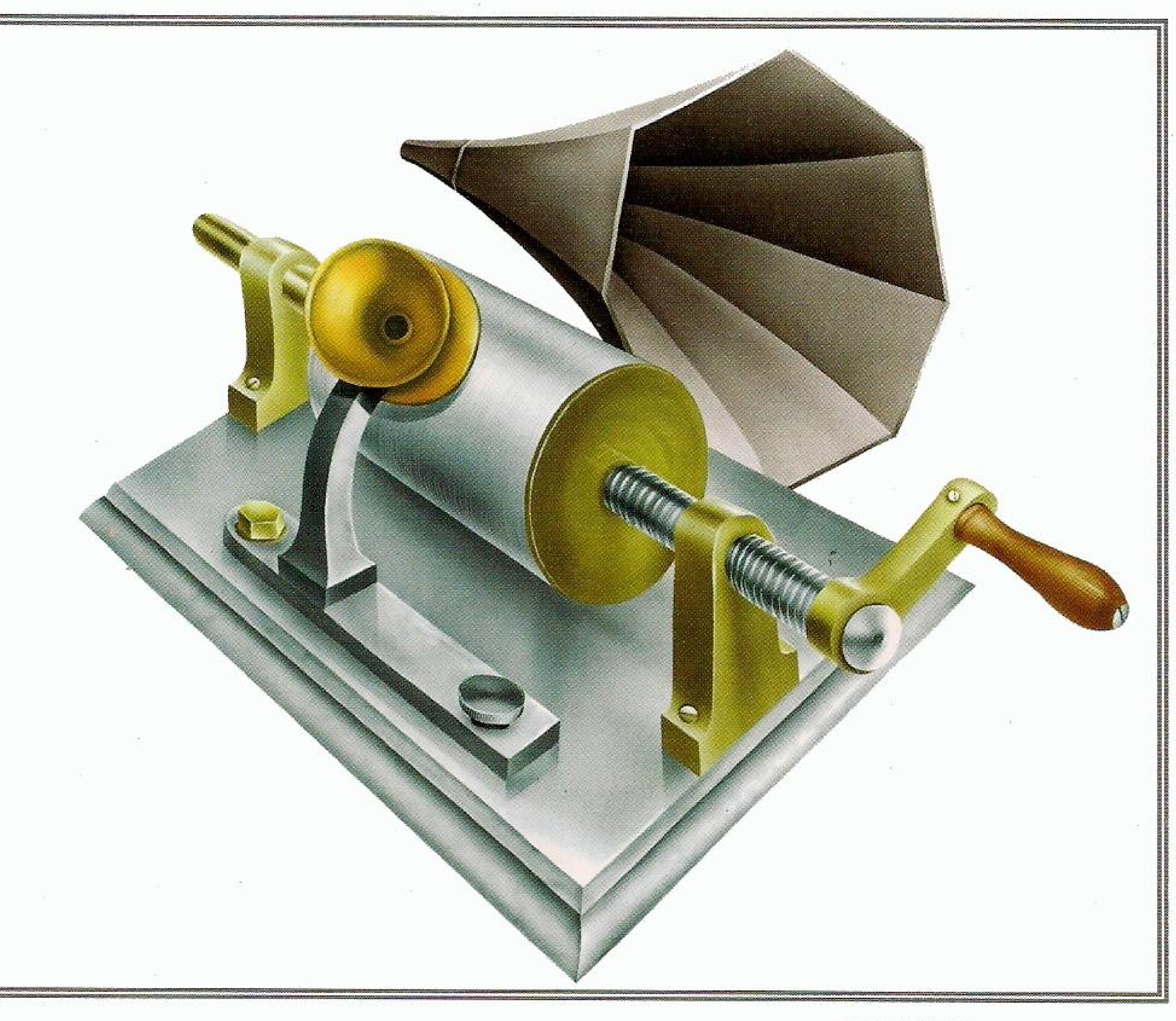
صِمام ثلاثي

صِمام ثنائي



كيف يعمل الفونوغراف؟

أواخر القرن التاسع عشر، اخترع «توماس أديسون» الفونوغراف، وهو جهاز سبق اختراع سوّاقة الأسطوانات وقارئة الأقراص المُدْمَجة. كان الصوت يُسجَّل على أسطوانةٌ مغلَّفة بصفيحة من القصدير، لا على قرص مسطّح. ولاستعادة الصوت، توضع الأسطوانة على الفونوغراف وتُدار يدويًّا بواسطة ذراع تدوير، فتنقُل الإبرةُ إلى الصفيحةِ اهتزازاتِ الصوتِ على غشاء.



يُستعاد الصوت المسجَّل على القرص المُدْمَج (الصورة إلى اليمين) بواسطة شعاع ليزر يسقط على الجانب السفلي من القرص. ويُنقل الليزر، بواسطة مرايا، إلى أداة شبه موصلة حسّاسة لتغيّرات الضوء فيقرأ الصوت المسجَّل. بعد ذلك، يتم تكبير هذا الصوت ويُرسل إلى مكبّرات الصوت أو المجاهير.

قرص مدمج

يعكس القرصُ الضوءَ فيتّجه إلى شبه الموصّل عبر العدسات

عدستان

شبه موصل حسّاس للضوء

مخرج إلى مضخّم الصوت

ليزر: يرسل الضوء إلى القرص

مغنطيسان كهربائيّان

رأس التسجيل

مدخل ومخرج الإشارات

رأس المحو: يمحو التسجيلات السابقة

عند التسجيل على أشرطةٌ مُمغنَطة، مثل أشرطة الكاسيت، يُستعاد الصوت المسجَّل بواسطة مغنطيسات كهربائية موجودة في رؤوس الجهاز تقرأ المعلومات المخزَّنة في الشريط (الصورة إلى اليسار).



القُرْصُ المُدْمَجُ

كانَ «أديسون» أَوَّلَ مَنْ تَمكَّنَ من تسجيلِ صوتٍ وإعادةِ الاستماع إليه مِن جديد. وقدْ تحقَّق لهُ ذلكَ نتيجةَ اختراعِهِ جهاز الفونوغراف، وهو الجهازُ الذي سَبق اختراع سوّاقة الأُسطواناتِ والأجهزةِ الحديثةِ التي تُستعملُ فيها الأَقراصُ المُدْمَجَةُ compact discs CD.

وحتّى وقتٍ قريبٍ، كانَ الصوتُ يُسجَّلُ على شكلِ حُزوزٍ (خطوطٍ محفورةٍ) كما في سوّاقاتِ الأُسطوانات، أَو بشكل تغييراتٍ كهرمغنطيسيّة، كما في المُسَجِّلات. ولكنْ، تَمَّ مُؤَخَّرًا اختراعُ القُرْصِ المُدْمَجِ، حيثُ يتمّ ترميزُ الإشاراتُ رَقْميًا. ويعملُ هذا القُرْصُ بنظامٍ مِنْ رَقْمَيْنِ، 1 ومعناه «وجود نَبْضة»، و 0 ومعناه «انعدام النَّبْضَة».

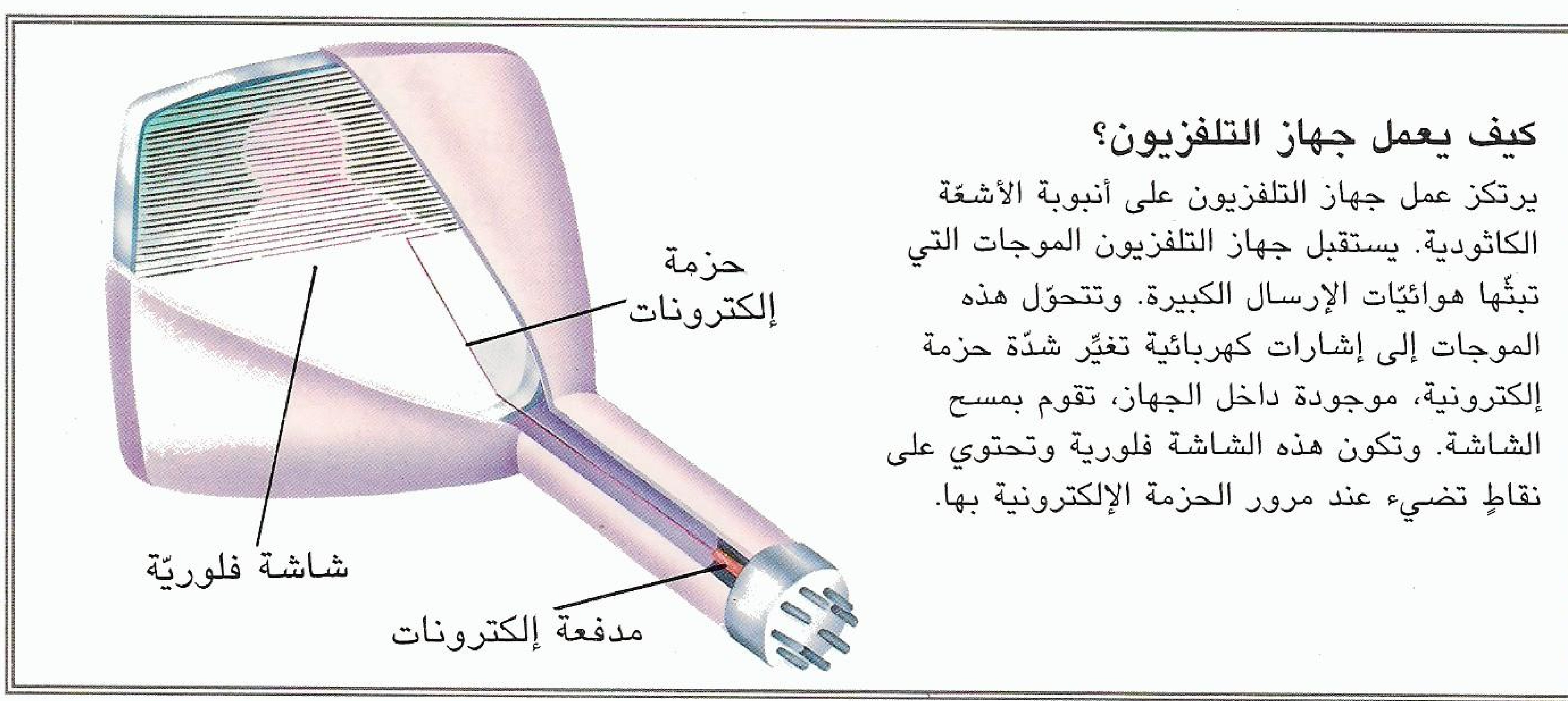
وتتّصلُ كلُّ إشارةٍ بمجموعةٍ محدَّدةِ الترتيبِ مِنْ هذينِ الرقمَيْنِ وتبقى مخزونةً في حزوز القُرْصِ الدقيقة. وفي وقتٍ لاحق، يُمكنُ قِراءَةُ هذهِ الإشارةِ بواسطةِ شُعاعٍ ليزر، فنسمعَ نسخةً طِبْقَ الأَصلِ عَنِ الصوت الأَصلي المسجّل.

تقوم الإبرةُ المغنطيسيّة في جهاز الاستماع بقراءة الأصوات المخزونة في الأقراص المُدْمَجَة عبر ترتيب الحزوز.

قرص مُدْمَج

لوحة تحكمّ





كيف يعمل جهاز التلفزيون؟

يرتكز عمل جهاز التلفزيون على أنبوبة الأشعّة الكاثودية. يستقبل جهاز التلفزيون الموجات التي تبثّها هوائيّات الإرسال الكبيرة. وتتحوّل هذه الموجات إلى إشارات كهربائية تغيِّر شدّة حزمة إلكترونية، موجودة داخل الجهاز، تقوم بمسح الشاشة. وتكون هذه الشاشة فلورية وتحتوي على نقاطٍ تضيء عند مرور الحزمة الإلكترونية بها.

أُجريت أولى عمليّات البثّ التلفزيوني بواسطة قرص «نيبكو» الدوّار (كالذي يظهر في الصورة). ولم يكن بالإمكان نقل الصوت والصورة في آن واحد، فكان المشاهدون يرون الصورة أوّلاً، ويسمعون الصوت.

قرص نيبكو الدوّار
قرص
محرّك يدير القرص
الشكل الذي يُراد نقله بالتلفزيون
قرص
خليّة كهرضوئيّة

صندوق الاستقبال
مدفعات إلكترونات
هوائي استقبال
شاشة
مِلفّات حارِفة
حاجز مُثَقَّب



التِّلْفزيون الملوَّن

أصبحت المعلوماتُ اليومَ في متناولِ الجميعِ بفضلِ وسائلِ الإعلامِ الحديثةِ، لاسِيَّما الراديو والتِّلفزيون. ويَرْجِعُ الفَضْلُ في نشأةِ هذين الاخْتراعَيْن إلى أشخاصٍ مُبْدِعين مثل «ماركوني». وقدْ تمَّ أوّلاً اختراعُ الراديو، وعندما تطوَّرت هذِهِ الوسيلة، توصّلَ العُلَماءُ إلى اختراعِ التِّلْفزيون.

بدأَ التِّلْفزيونُ بثَّهُ باللونينْ الأبيضِ والأسود، لكنَّ البث بالألوانَ أصبح السائد حاليًا.

وبفضلِ التِّلْفزيون، يستطيعُ العالَمُ أجمعُ رؤيةَ صورٍ منقولةٍ مِنْ أماكِنَ مختلفةٍ جدًّا وحتّى مِنْ أماكِنَ بعيدةٍ جدًّا. وعلى سبيلِ المِثال، تحمل المسابيرَ الفضائيّةُ على متنِها كاميرات تصوير مُدْمَجَة. كذلك يُستعملُ التِّلْفزيون لتنظيمِ حركةِ المرور في المُدُنِ الكبيرةِ ومُراقبةِ العديدِ مِنَ المناطقِ والمباني. تَلتقطُ الكاميرات الصورَ، ثمّ تُنْقَلُ الصور إلى هَوائيٍّ إرسالٍ يُرسِلُها بدورِهِ إلى آلافِ هوائيّاتِ الاستقبال المنتشرة، كتلكَ التي يُمكنُكَ رؤيتُها على سُطوحِ الأبنية.

كانت شخصيّات الرسوم المتحرّكة، مثل الهرّ «فيلِكْس» (الذي يظهر في الصورة إلى اليسار)، من نجوم التلفزيون الأوائل.

يشتمل التلفزيون الملوَّن على ثلاث حُزَم من الإلكترونات، بدلاً من حزمة واحدة كما في التلفزيون الأسود والأبيض. وتحلّل كاميرا التصوير الصورة إلى الألوان الأساسية الثلاثة، وتفرِّقها في أنبوبات مختلفة.

هوائي إرسال

مُرمِّزة اللوّن

أنبوبات الكاميرا

مرايا لا تسمح إلاّ بمرور لون واحد فقط من الألوان الثلاثة الأساسيّة

عدسات تركّز صورة الجسم

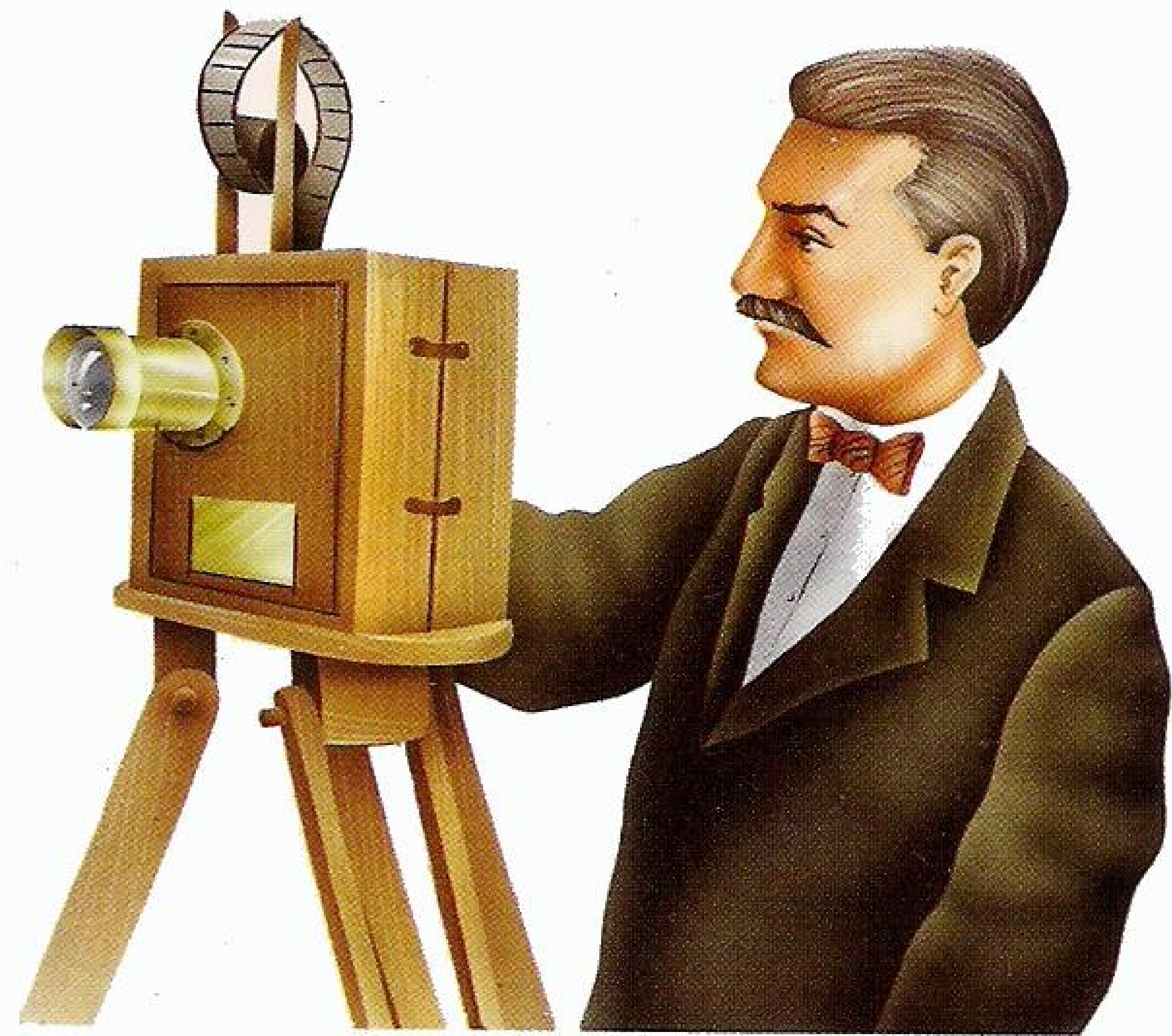
مُرْسِل

خلاّط

حزم إلكترونات: تجمع شدّة اللون المقابل لها

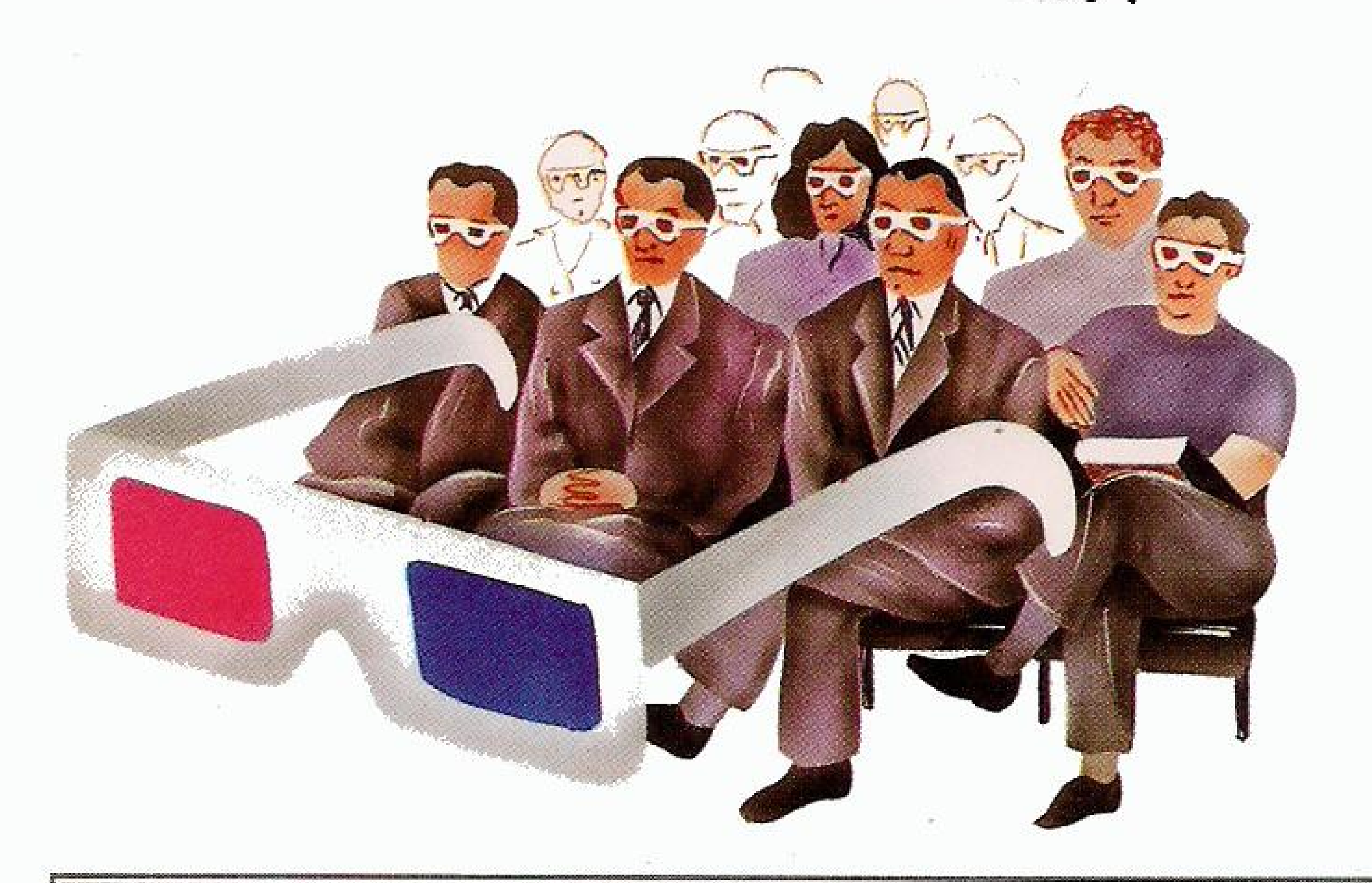
الجسم





يعود الفضل في اختراع جهاز عرض الأفلام إلى الأخوين «لوميير». وكانَت الصور تُعرض على شاشة، مثلما يحدث تقريبًا في صالات السينما الحالية.

في أولى العروض الثلاثيّة الأبعاد، كان المشاهدون يضعون نظّاراتٍ ذات زجاجتين مختلفتَي الألوان. ولكن في الطريقة الأكثر تطوّرًا المستعمَلة حاليًا في هذا النوع من العروض، تُستخدَم نظّارات من البلّورات السائلة.



كيف تعمل آلة التصوير السينمائي؟

إنَّ آلات التصوير وأجهزة العرض السينمائي مصمَّمة لالتقاط الصور وعرضها. والسِّينما هي في الواقع عرض لشرائح منزلقة slides تمرّ بسرعة كبيرة. وفي آلة التصوير، يمرّ الشريط الملفوف على بكرة في فتحة حيث تنطبع صورة ضوئيّة؛ ويتابع الشريط حركته ملتفًّا من جديد حول بكرة أخرى.

بكرة الخروج

بكرة الدخول

باب

سادّ

عدسة

دولاب مسنَّن

يدخل الضوء عبر العدسة

رِتاجٍ أمان: يسحب الفيلم صورةً وراء الأخرى

ركيزة ثلاثية القوائم



السِّينَمَا اليوم

تلعب السِّينَما دورًا هامًّا جدًّا بينَ وسائلِ الاتِّصالِ العامّة، إذ إنّها تخلُقُ لنا عوالِمَ خياليّةً تبدو لنا حقيقيّة.

وفي السنواتِ الأخيرة، شهِدَتِ السِّينَما تطوُّرًا كبيرًا؛ ومِنْ أَبرزِ ما جاءَ بِهِ هذا التطوُّرُ التأْثيراتُ الخاصّةُ التي تخلُقُ كلَّ ما هوَ غيرُ موجود. وتُنفَّذُ هذِهِ التأْثيراتُ الخاصةُ في أَكثرِ الأَحوالِ بواسطةِ الكمبيوتر أَو الماكياج. ومِنْ جهةٍ أُخرى، فإنَّ العُروضَ الثلاثيّةَ الأَبعادِ تخلُقُ انطباعًا قويًّا جدًّا، وتبدو الأشياءُ حقيقيّةً بالفعل. وقد أُنشِئَتْ أَيضًا صالاتُ سِينَما كرويّةٌ ينعَمُ فيها المشاهدُ بمجالٍ بصريٍّ يساوي 180° ويكون جالسًا في مستوى شديد الميل. وتتجاوزُ مساحةُ الشاشة في هذِهِ الصالات الأَلفَ مترٍ مربَّع!

إنّ الصُّورَ المستعمَلَةَ في صالات السينما نصف الدائرية هي أكبر بعشرة أضعاف من صور أي فيلم عادي. وتعطي هذه الصالات انطباعاً بأنّ الفيلم الذي نشاهده حقيقيّ!

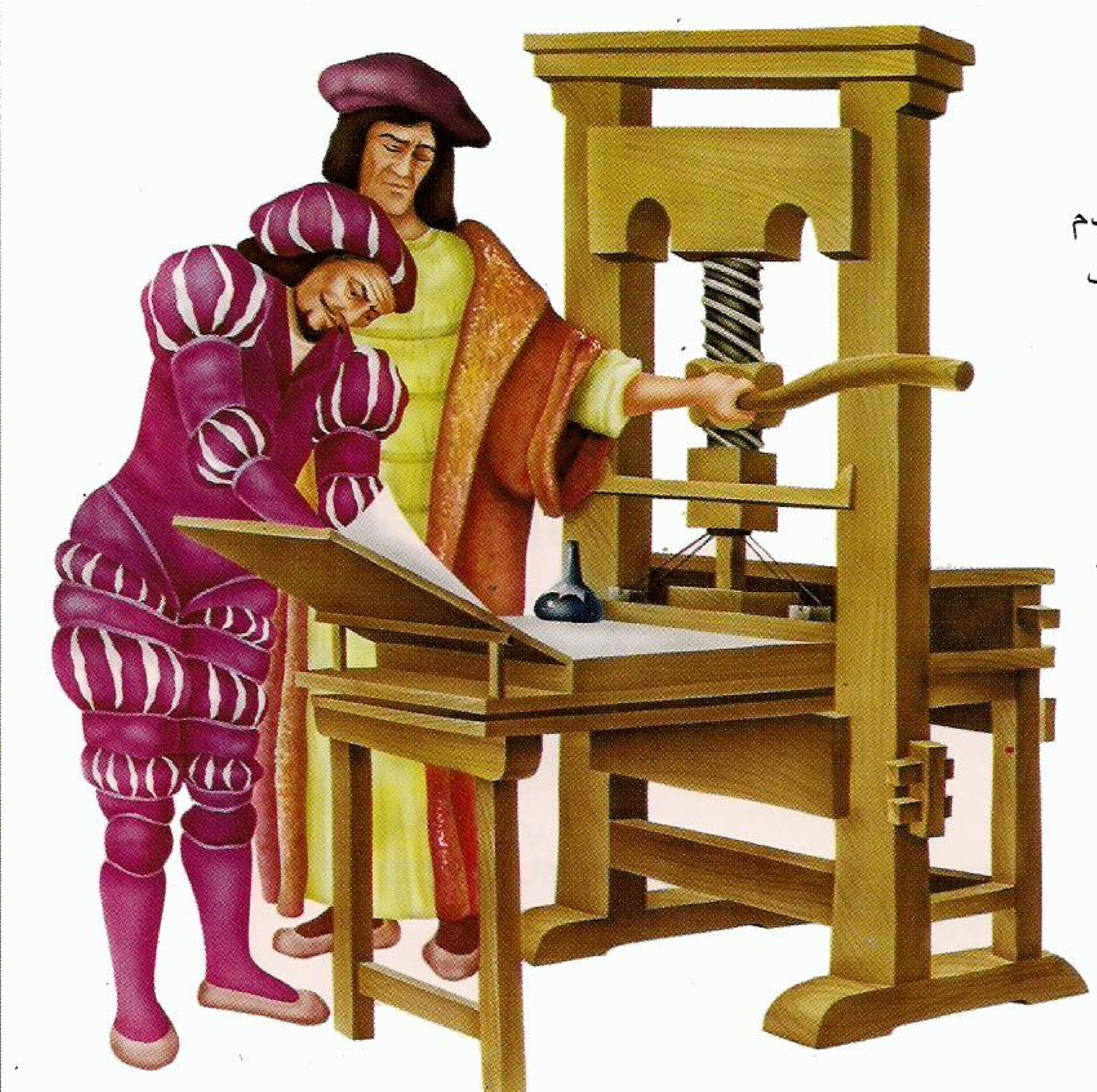


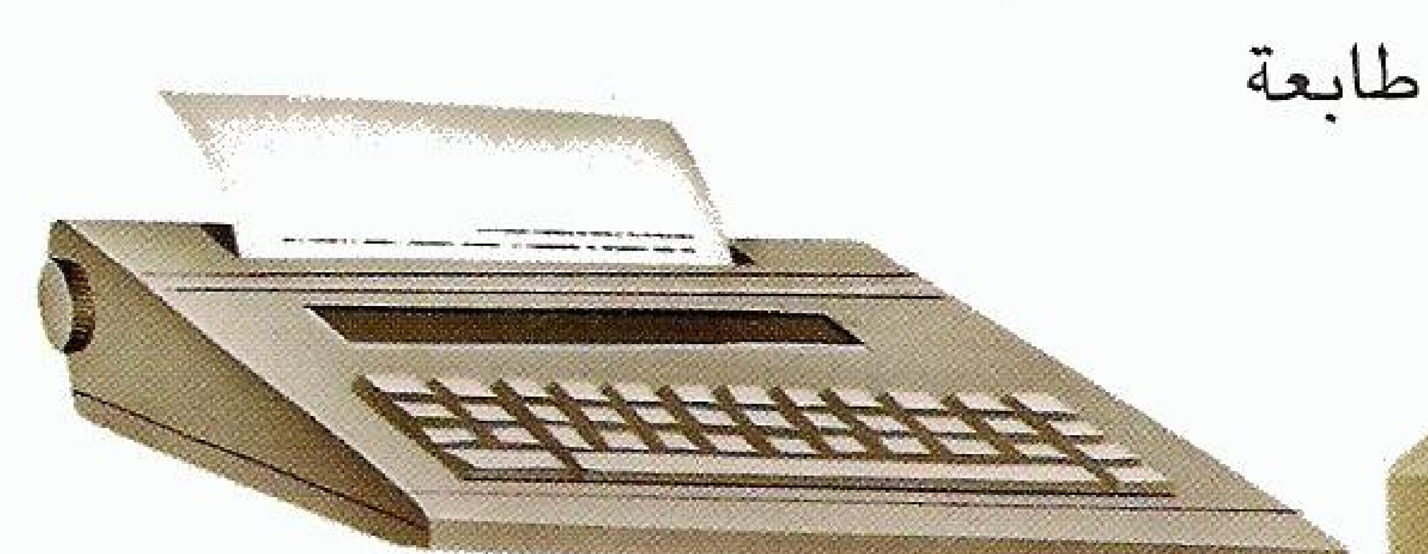


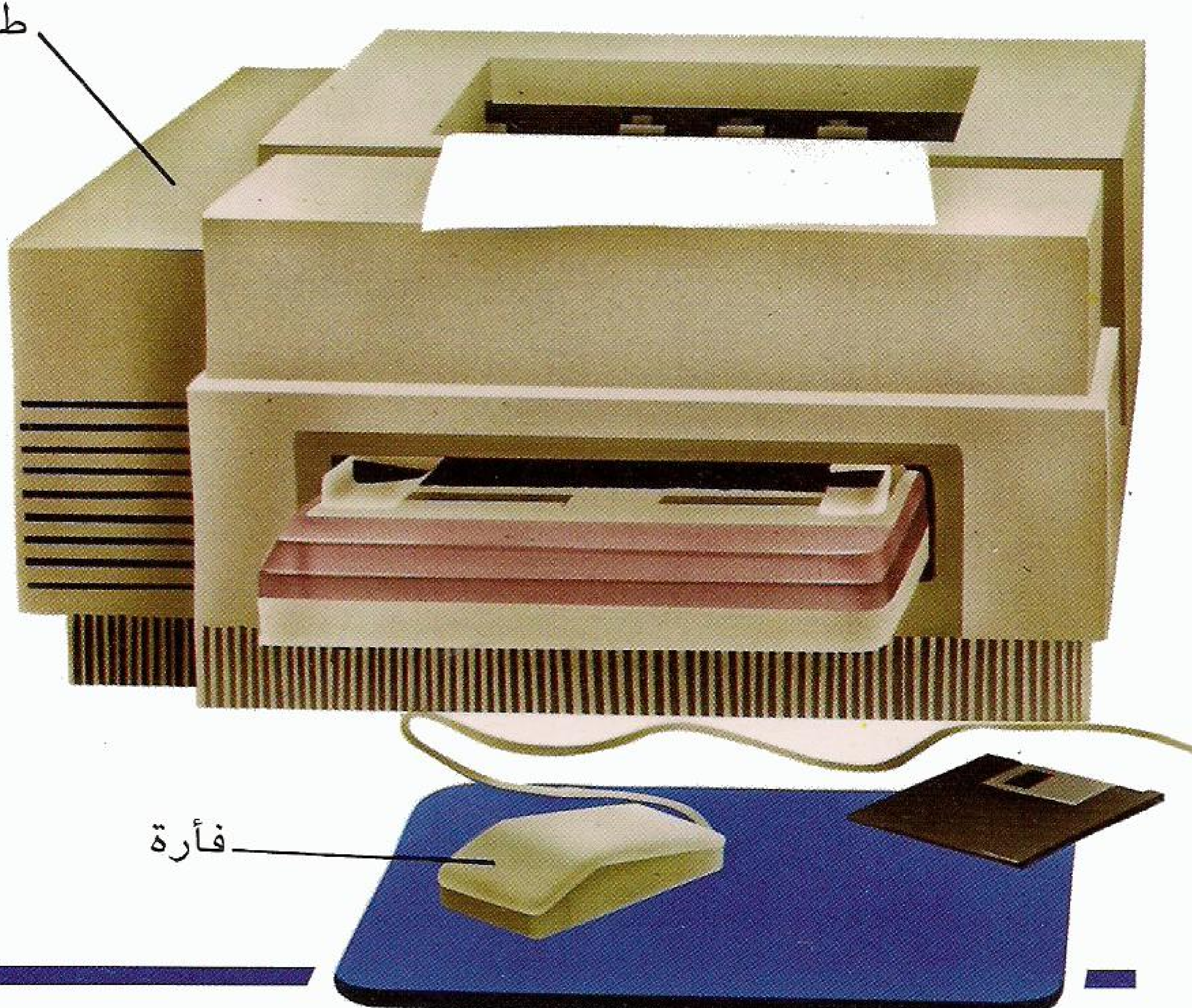
كيف كانت تعمل المطبعة القديمة؟

قد يدهشك أن تعلم أن مطبعة غوتنبرغ شبيهة بالمعصرة القديمة التي كانت تستخدم لعصر العنب. وفي تلك المطبعة، كانت الكتب تُطبع وَرَقةً بعد ورقة. فيُصنعُ قالبٌ أمّ لكل صفحة، يوضع في آلة الطباعة (على شكل كبّاس) وتوضع فوقه الورقة، كما يظهر في الصورة المقابلة.

يُبَلَّل القالب الأمّ بالحبر ويُكبس على الورقة. وبعد ذلك، يمكن طباعة أي عدد مطلوب من الأوراق.







تمّ اختراع الآلة الكاتبة في القرن التاسع عشر. ولكن في أواسط القرن العشرين، بدأت تصنع الآلات الكاتبة الكهربائية، التي تحسّنت أكثر فأكثر بمرور الوقت، حتّى أنّ بعضها يستطيع خزن المعلومات في الذاكرة.



الكُمْبيوتر

في العصورِ القديمةِ كانَ الكتابُ يُعتبر كنزًا؛ فقد كانتْ الكتبُ تُنسخُ يدويًّا الواحد بعد الآخر. وكانَ رُهبانُ الأَديرةِ ينسخونَ هذهِ الكُتبَ على جلدٍ رقيقٍ يُعرفُ بالرَّقّ. وفي القرنِ الخامسِ عشر، اخترعَ غوتَنْبَرْغ المِطْبعة، التي أَحدثَتْ ثورةً كبيرةً، إذ إنَّها أتاحت طباعةَ نُسَخٍ كثيرةٍ من الكتاب نفسه. ومنذ ذلِكَ الوقت، أَصبحتِ المعارفُ في مُتناولِ عددٍ متزايدٍ مِنَ النّاس.

واليوم، سَهَّلَ اختراعُ أَجهزةِ الكمبيوتر الشخصيّةِ إلى حدٍّ بعيدٍ إعدادَ الكتبِ وطباعتَها. فبفضلِ مُعالِجاتِ النُّصوص، أصبحت هذِهِ المُهمَّةُ حاليًّا تُنجَزُ بسرعةٍ كبيرة، إذ يمكنُ نقلُ النصوصِ مِنْ مكانٍ إلى آخر وحَذْفُ الكلماتِ وتصحيحُ الكتابةِ بطريقة آلية. وللكُمْبيوتر ذاكرةَ تسمحُ بخَزْنِ كميّةٍ كبيرةٍ مِنَ المعلومات، وإدخالِ تعديلاتٍ عليها كُلَّما دعتْ الحاجةُ إلى ذلِك.

يُمكن إضافة قطع معيَّنة إلى الكمبيوتر الشخصي تُعرف بالأجهزة المحيطيّة، كالطابعة مثلاً.

تستقبل الشاشة، أو المِرْقاب، الإشارات مِنَ الكمبيوتر

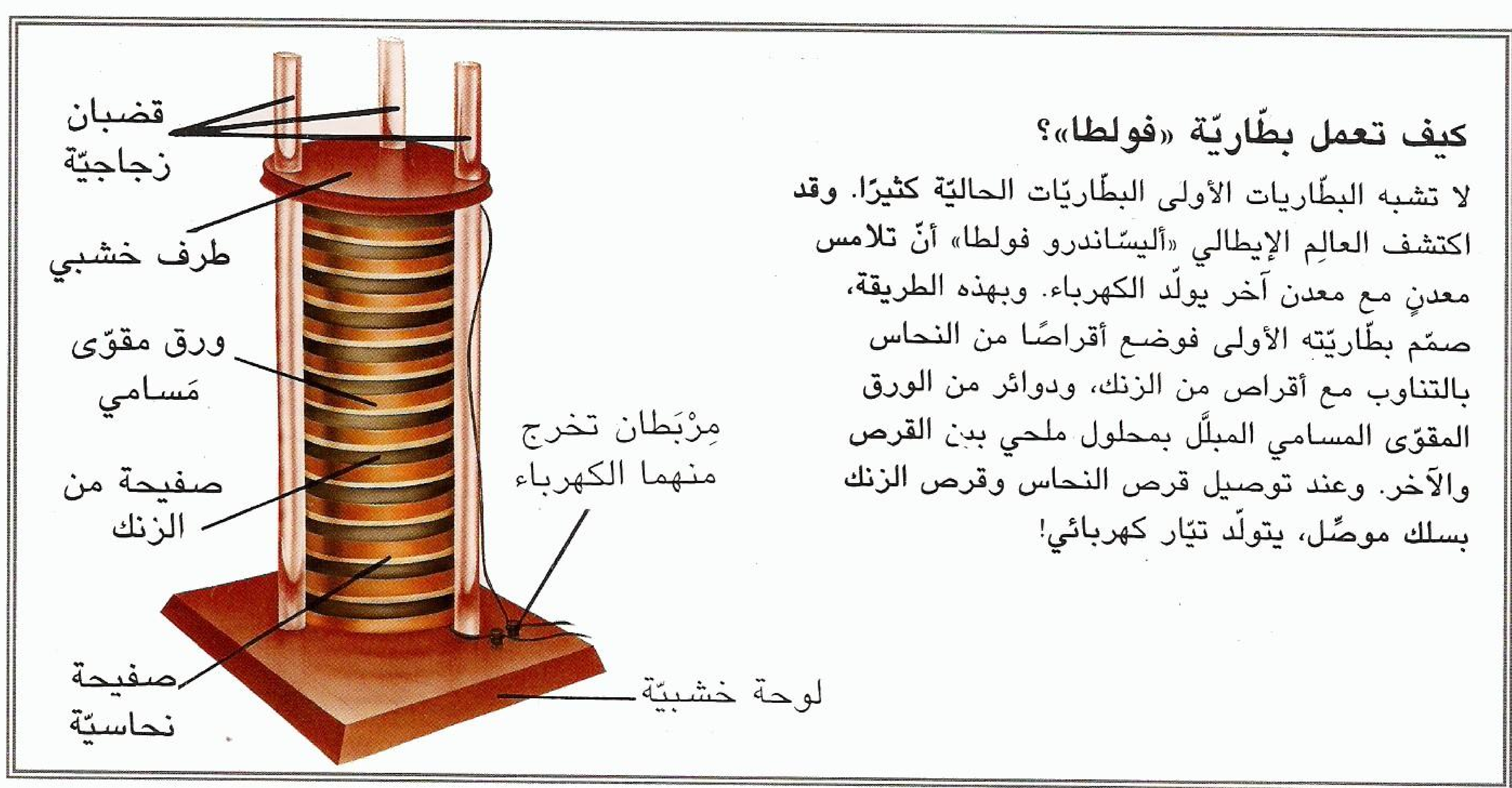
يوجد في داخل وحدة المعالجة المركزيّة في الكمبيوتر المعالج والقرص الصلب والأقراص

علبة الأقراص

توضع الأقراص في علبة الأقراص (أو سوّاقة الأقراص)

لوحة المفاتيح





كيف تعمل بطّاريّة «فولطا»؟

لا تشبه البطّاريات الأولى البطّاريّات الحاليّة **كثيرًا. وقد** اكتشف العالِم الإيطالي «أليسّاندرو فولطا» أنّ **تلامس** معدنٍ مع معدن آخر يولّد الكهرباء. وبهذه الطريقة، صمّم بطّاريّته الأولى فوضع أقراصًا من النحاس بالتناوب مع أقراص من الزنك، ودوائر من الورق المقوّى المسامي المبلّل بمحلول ملحي **بين القرص** والآخر. وعند توصيل قرص النحاس **وقرص الزنك** **بسلك موصِّل**، يتولّد تيّار كهربائي!

مسحوق الزنك

أكسيد المنغنيز مع الكربون

قطب سلبي

الكترولَيت (الكهرل)

تنقبض قائمتا الضفدعة عند مسّ عضلاتها وأعصابها **بمعدنَيْن** مختلفين. وقد اعتقد **البعض بوجود كهرباء** في الحيوانات، لكنّ **«فولطا»** برهن أن الكهرباء تتولّد من **المعدنين المختلفين** وليس من الضفادع.



البَطّاريّاتُ التي تدوم طويلاً

بعد اكتشافِ الكَهْرَباء، اكتشفَ العلماءُ، مثل «فولطا» و «فاراداي»، طريقةً لتوليدِ الكَهْرُباء «المفيدة» وخَزْنِها.

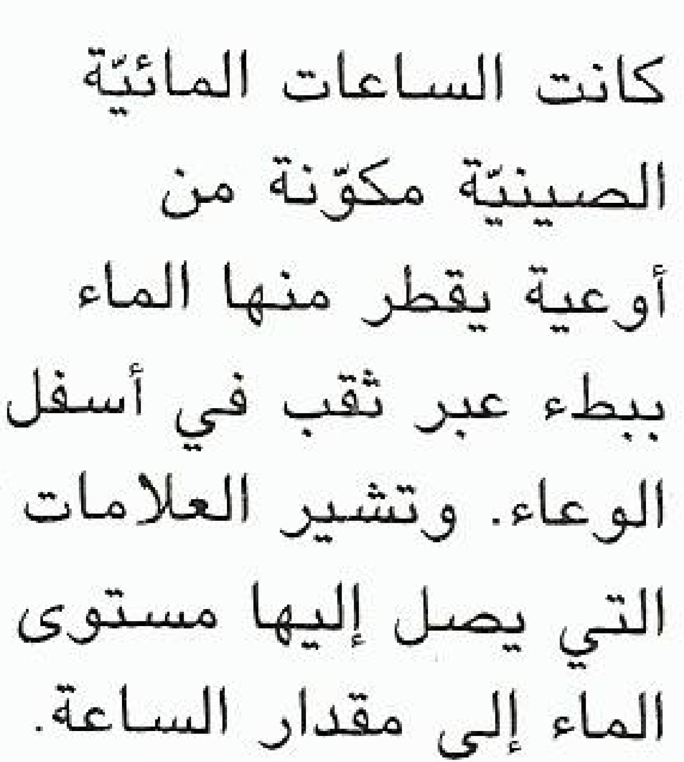
يعملُ القسمُ الأكبرُ مِنَ الأَجهزةِ الحديثةِ بالكَهْرَباءِ، ولم يكُنْ مِنَ الممكنِ صنعُها لولا اختراعِ الجيل الأوّل من البَطّاريّاتِ والمُوَلِّداتِ. وتُعرفُ البَطّاريّاتُ الحاليّةُ بـ «البَطّاريّاتِ الجافّةِ» لأنَّ الكهرل (الإلكتروليت) المُستعمَل فيها يكون جامدًا وليس سائلاً.

وعندما يتّصلُ قُطْبا البَطّاريّةِ، يُحدِثُ الكهرلُ تفاعُلاً كيميائيًا يتحوَّلُ فيهِ الزِّنْكُ إلى أُكسيدِ الزِّنكِ ويفقدُ إلكتروناتٍ تذهبُ إلى أُكسيدِ المَنْغنيز. وتُستعمَلُ البَطّاريّاتُ الكبيرةُ بشكلٍ أَساسيٍّ لتزويدِ مُحرِّكِ بَدْءِ التشغيلِ في السيّاراتِ بالتيّارِ الكَهْرَبائيِّ الضروريّ. ويمكنُ إعادةَ شَحْنِ البَطّاريّات بتزويدِها بالكَهْرَباء.

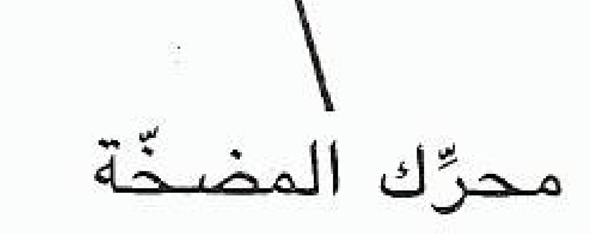
يُصنع غلاف البطّارية الصغيرة من الفولاذ. وتستطيع بطّاريّة مثل تلك المبيّنة في الصورة إلى اليسار توليد تيّار كَهْرُبائيّ بقوّة 1.5 فلط.

في البّطاريّات الصغيرة التي تشبه الأزرار، مثل تلك المستعمَلة في الكثير من الساعات، يُولّد التيّار الكهربائي بواسطة مسحوق الزنك وأكسيد الزئبق.

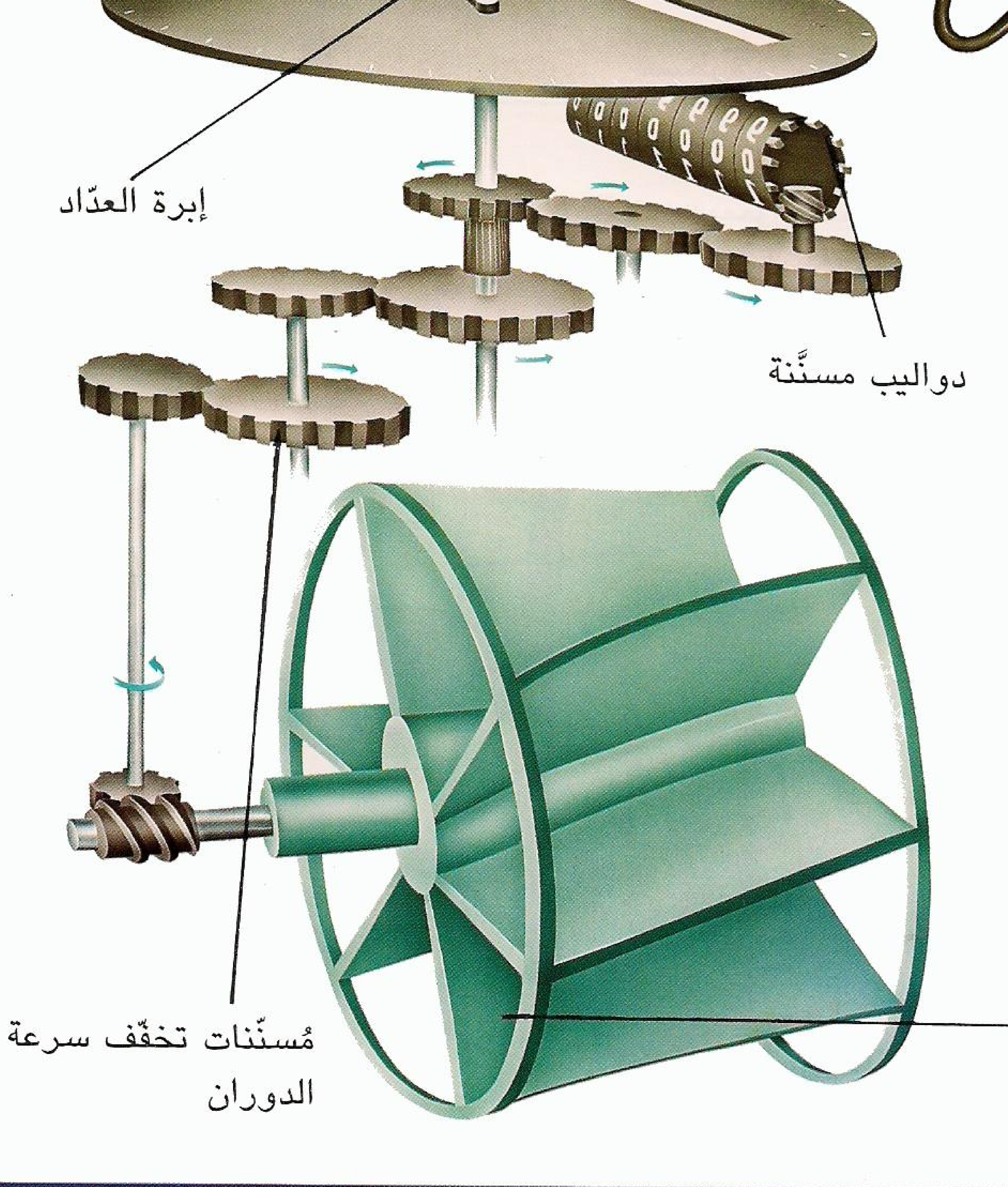




كانت الساعات المائيّة الصينيّة مكوّنة من أوعية يقطر منها الماء ببطء عبر ثقب في أسفل الوعاء. وتشير العلامات التي يصل إليها مستوى الماء إلى مقدار الساعة.



تستعمل مضخّاتُ البنزين نظام عمل شبيه جدّاً بنظام عمل عدّادات المياه. وهذه الآليّة هي وريثة الساعات المائية القديمة.



كما يظهر في هذا الرسم، تتألّف عدّادات المياه من دواليب مسنَّنة تقيس حجم الماء الذي يمرّ عبرها.



عَدَّادُ الماءِ

تقيس عَدَّاداتُ المياهِ كميّةَ الماءِ المستهلَكَةِ في كلِّ بيت. فعندما نفتح الحنفيّةَ، يقوم الماءُ بإدارة دولاب يحملُ في مِحوَرِهِ مسنَّنا يتوافقُ معَ دولابٍ مسنَّن. يتشابك هذا الدولابُ بدورِهِ مع دواليبَ أُخرى يكون آخرها متشابكا مع دولابِ العَدّاد. وبهذِهِ الطريقة، يسجِّلُ العدّادُ عدد لتراتِ الماءِ المستهلَكة أوَّلاً بأوَّل.

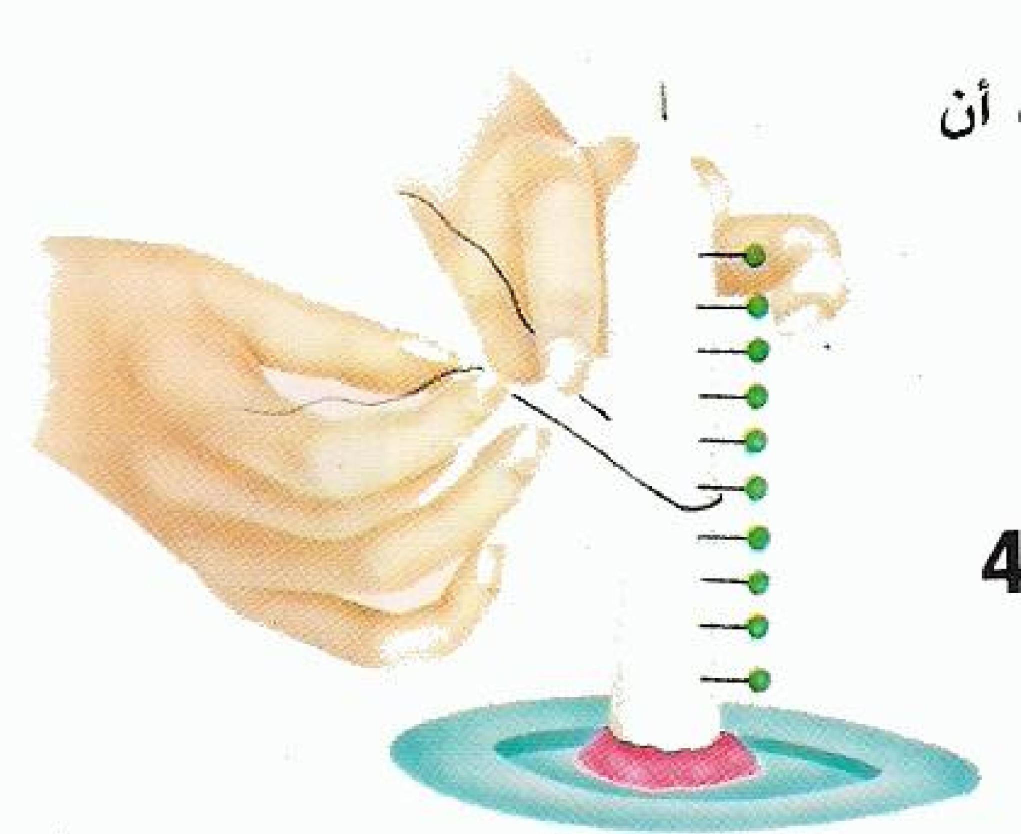
وتَستعملُ عدّاداتُ مُوَزِّعاتِ البَنْزينِ الطريقةَ نفسَها. فجميعُ هذِهِ العدّاداتِ هي وريثةُ السّاعاتِ المائيّةِ القديمةِ، التي كانتِ السّاعاتِ الأكثرَ شُيوعًا حتّى ظهورِ السّاعاتِ الميكانيكيّة.

كيف تعمل الساعة المائية

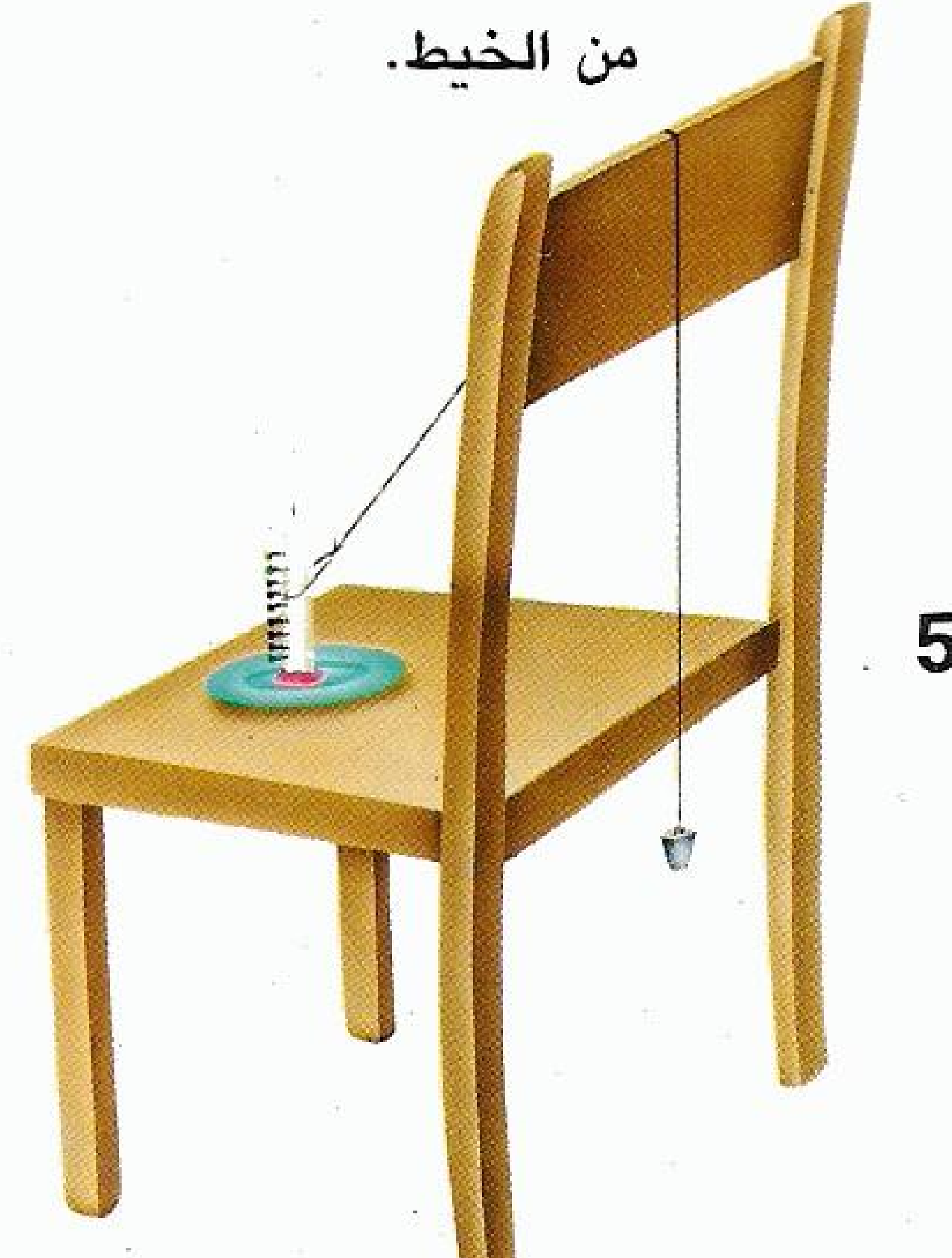
تعتبر الساعة المائية القديمة الجهاز الذي سبق عدّاد المياه الحديث، وكانت تعمل بآليّة مماثلة. وكما هو ظاهر في الرسم، يحمل تمثالٌ صغير متّصل بعوّامة قضيبًا يسجلّ، عند صعوده، الساعة على العمود وفقًا لمستوى الماء في الأسطوانة. ويملأ الماء الأسطوانة مرّة كلّ ساعة. وبواسطة مَثْعَب، يخرج الماء من الأسطوانة، التي تصبح فارغة تمامًا، ويملأ أحد أقسام المروحة. وبسبب ثقل الماء تدور الأسطوانة وتدير معها، بواسطة مجموعة من المسنّنات، أسطوانة الساعات (العمود).



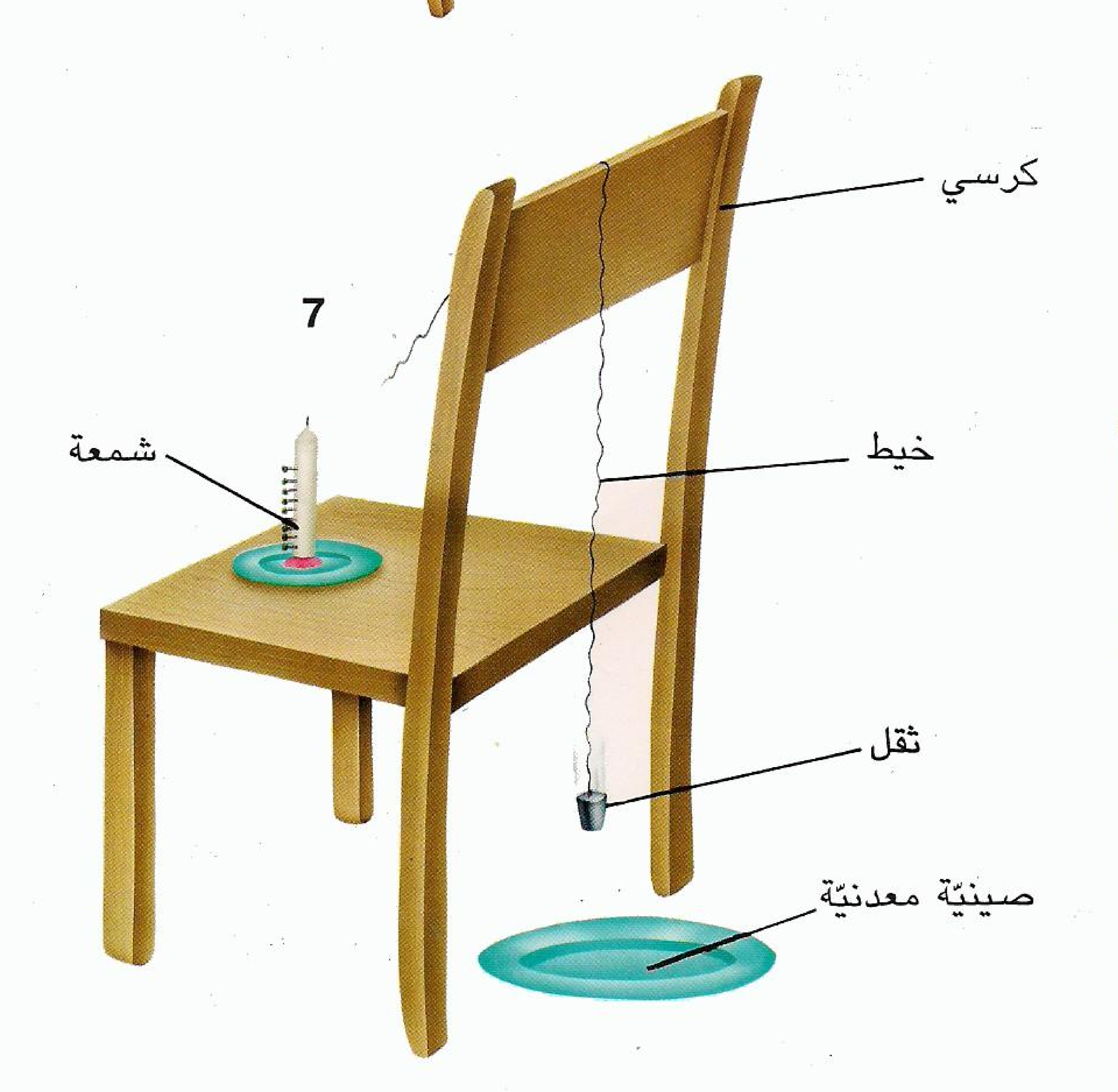
4. لصنع المنبِّه، يُربط خيط حول الشمعة عند الدبُّوس الذي يشير إلى الوقت الذي تريد أن تريد أن يرنّ فيه المنبّه.



5. ضع الصحن على كرسيّ ومرّر الخيط فوق ظهره. علّق ثقلاً بالطرف الثاني من الخيط.



6. ضع صينيّةً معدنيّة على الأرض، تحت الثقل.

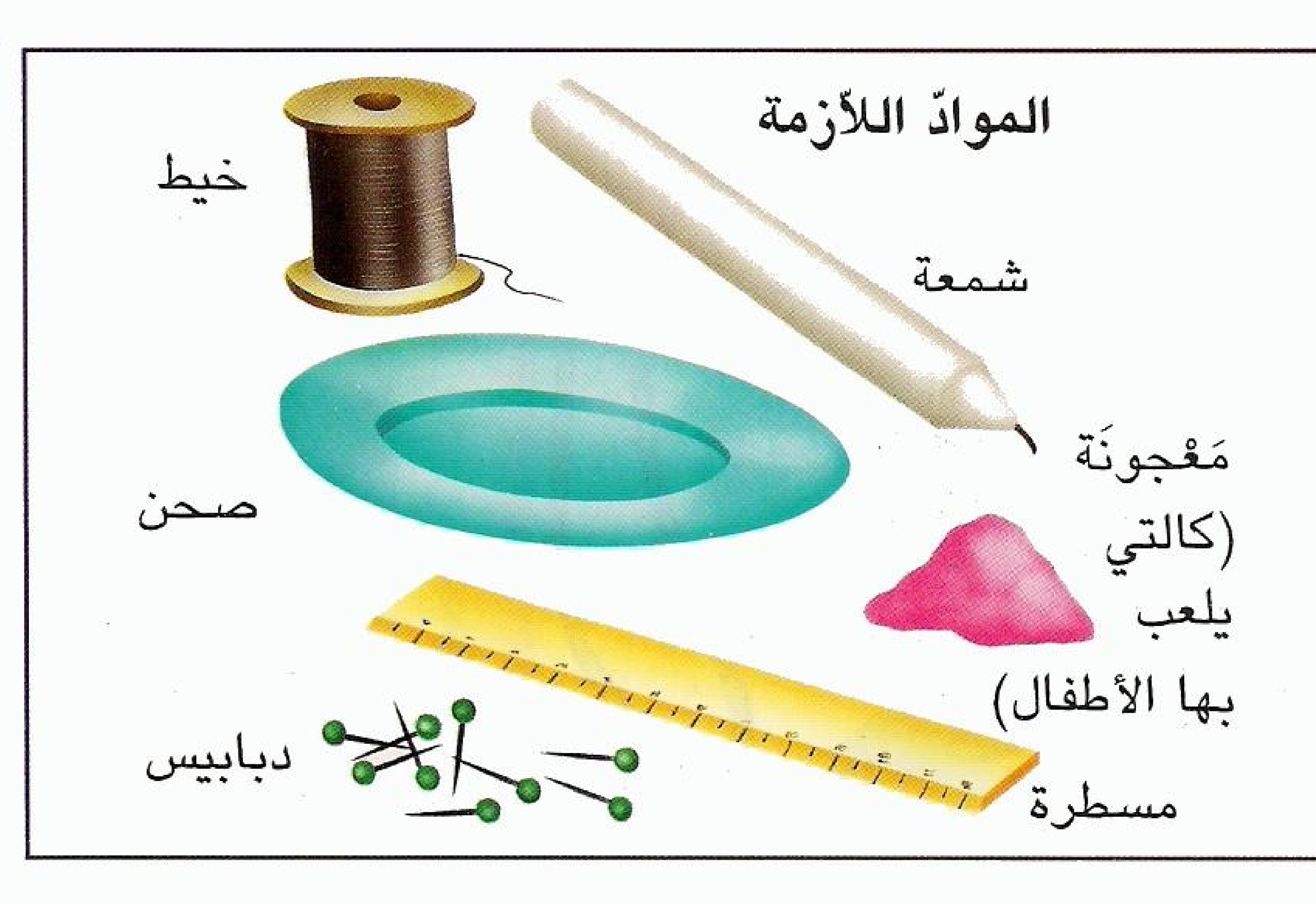


7. عندما تصل نار الشمعة إلى موضع الخيط، ينفصل الخيط فيسقط الثقل في الصينيّة. وهكذا، فإنّ صوت السقوط يعمل كجرس المنبِّه العادي.



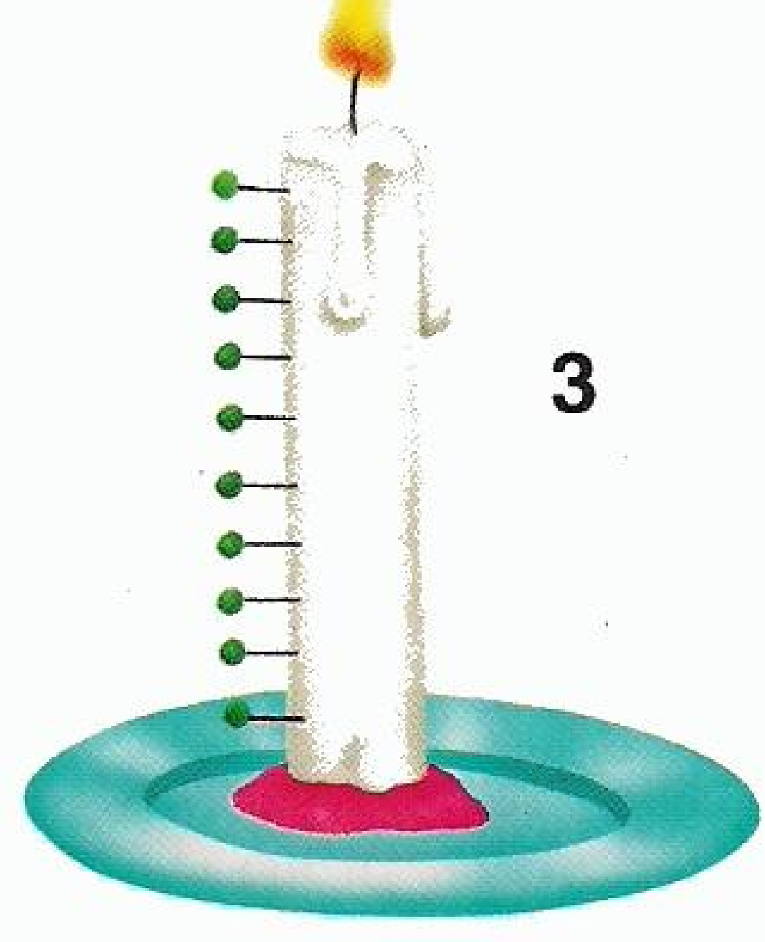
المُنَبِّهُ: صُنع واحدٍ مِنَ الشَّمْع

استُعمِلَتْ في ما مضى ساعاتٌ تعملُ على مبدأ احتراقِ الشُموع. فلكي نقيس فترةً طويلةً مِنَ الوقت، يوضَعُ صفٌّ مِنَ الشموع، وعندَ احتراقِ هذا الصفِّ كليًّا، يوضعُ صفٌّ آخر مِنَ الشموعِ المُضاءَة. وفي هذِهِ التجربة، تستطيعُ صنعَ مُنَبِّهٍ قائمٍ على هذا المبدأ، ولكنْ يجبُ أنْ تطلبَ مساعدةَ شخصٍ بالغٍ إشعال الشموع أو إضاءَتِها.





1. استعمِلِ المعجونَ لتثبيت الشمعةِ في الصحن. أَشعِلْ الشمعةَ وقِس بالمِسْطَرة طول جزء الشمعة الذي يذوب في ربع ساعة.



2

2. اِغرز الدبابيسَ في الشمعة. يجب أن تكون المسافةُ الفاصلةُ بين الدبابيس مساويةً للمسافة التي وجدتها في المرحلة الأولى.

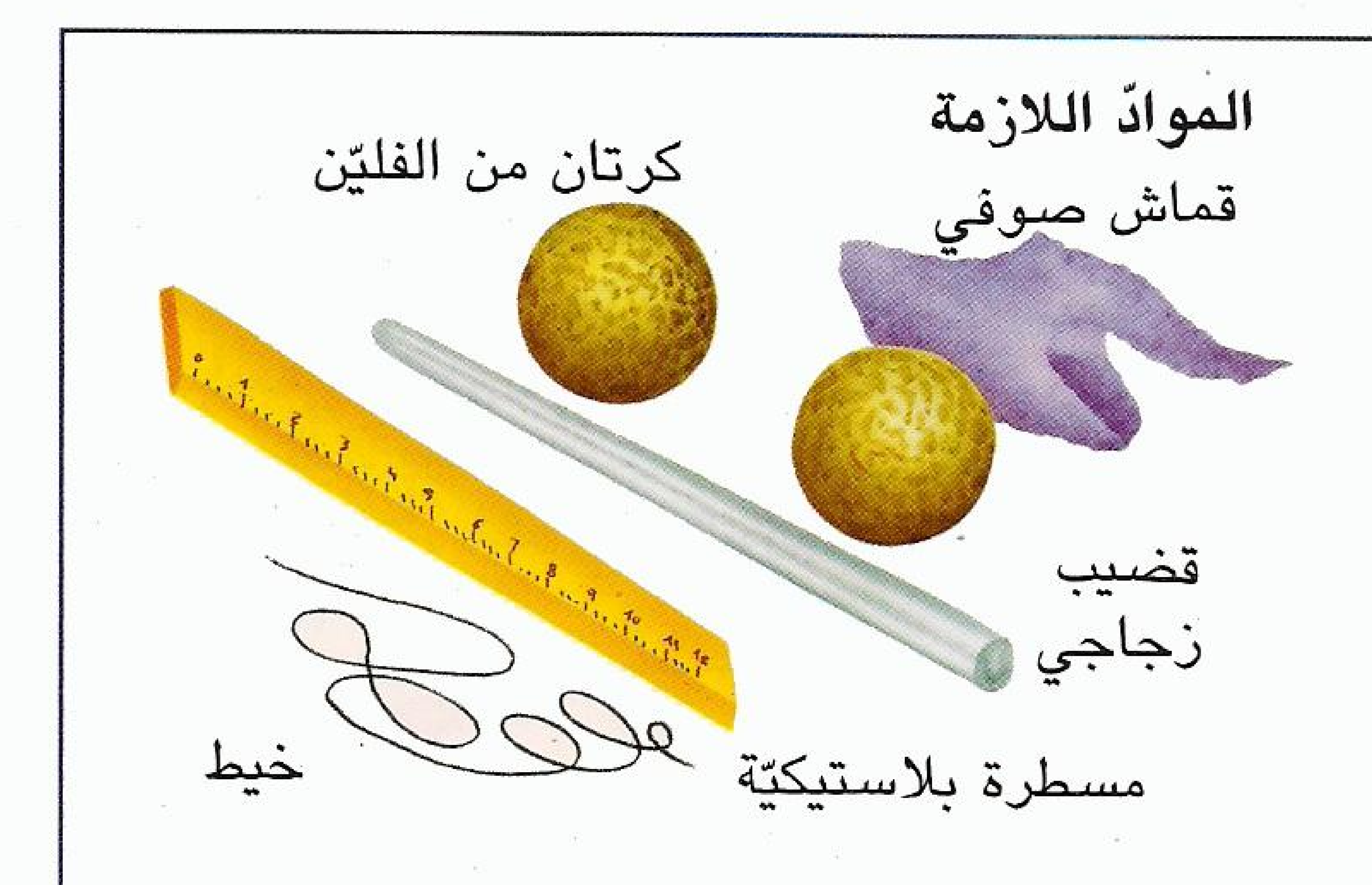
3. وهكذا، كلّما وقع دبّوسٌ في الصحن تستنتج أن ربع ساعة قد مرّ.

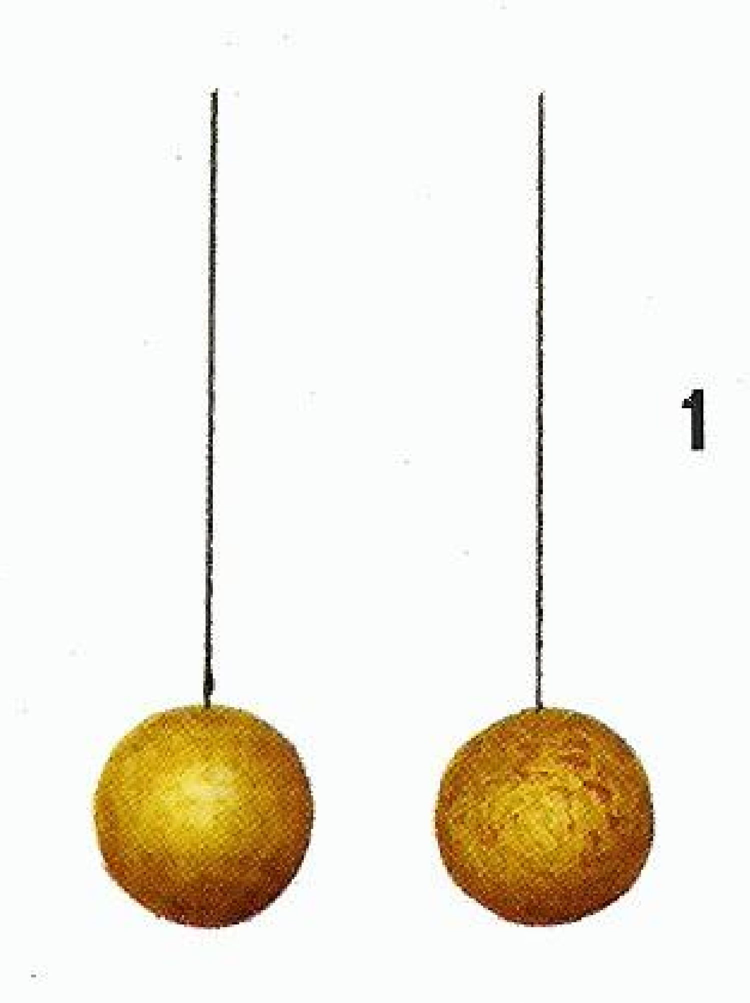


آلة الاستنساخ بالتصوير: صُنع بَنْدول

في هذِهِ التجربة، ستتمكَّنُ مِنَ اختبارِ الكَهْرَباءِ السكونيَّةِ، وهي الطّاقةُ نفسُها التي تعملُ في آلة الاستنساخ. تذكَّرْ أنَّ هذِهِ الكَهْرَباءَ تتولَّدُ عندَما تنتقل إلكترونات جسمٍ معيَّنٍ إلى الجسمِ الذي نفرُك به. وسترى كيفَ تُشحَنُ المِسْطَرَةُ بكهرباء سالبة ويُشحَنُ القضيبُ الزجاجيُّ بكهرباء موجبة. ولذلِكَ تبتعد الكُرَتانِ الواحدةُ عنِ الأُخرى عندما تكونانِ مشحونَتَيْنِ بالنَّوع نفسِهِ مِنَ الشَّحنات. فيما تنجذبُ الواحدةُ إلى الأُخرى عندما تكونانِ مشحونَتَيْنِ بشِحناتٍ مختلفة.

الموادّ اللازمة





1. أربط خيطًا بكلٍّ من الكرتَيْن وعلِّقهما بالقضيب الزجاجي يفصل بينهما بضعة سنتيمترات.

2

2. افرك المِسْطَرة بالقماش الصوفي، والقضيب الزجاجي بقطعة من الحرير.

3

3. المس إحدى الكرتين بالمسطرة والكرة الأخرى بالقضيب الزجاجي وسترى أنّ الكرتين تقتربان الواحدة من الأخرى. وإذا لمسنا الكرتين معًا بالمسطرة أو بالقضيب فإنهما تبتعدان الواحدة عن الأخرى.



الجَرَس: توليدُ حقل مِغْنَطيسيّ

تستطيعُ التأكّد من أنّ الكَهْرَباءَ قادرةٌ على توليدِ حقلٍ مِغْنَطيسي، وهذا ما يسمحُ لجَرَسِ بيتِكَ بالعمل. وقدْ اكتشفَ «أورسْتِد» هذِهِ الخاصيّةَ أثناءَ إلقائهِ محاضرة، إذ لاحظَ أنّ الكَهْرَباءَ تستطيع تحريك إبرةِ البَوْصَلة.

وفي هذا الاختبارِ سوف تشاهد كيفَ تتحرَّكُ إبرةُ البَوْصَلةِ بفضلِ بطّاريّة!

الموادّ اللازمة

سلك كهربائي

بوصلة

بطّاريّة

عودان لتنظيف الأسنان

لوح خشبي

1. أغرز عودين في اللوح الخشبي تفصل بينهما مسافة 10 سم.

2. اربط السلك الكهربائي بالعودين واحرص على أن يكون مشدودًا. اعقد السلك جيّداً بالعودين.

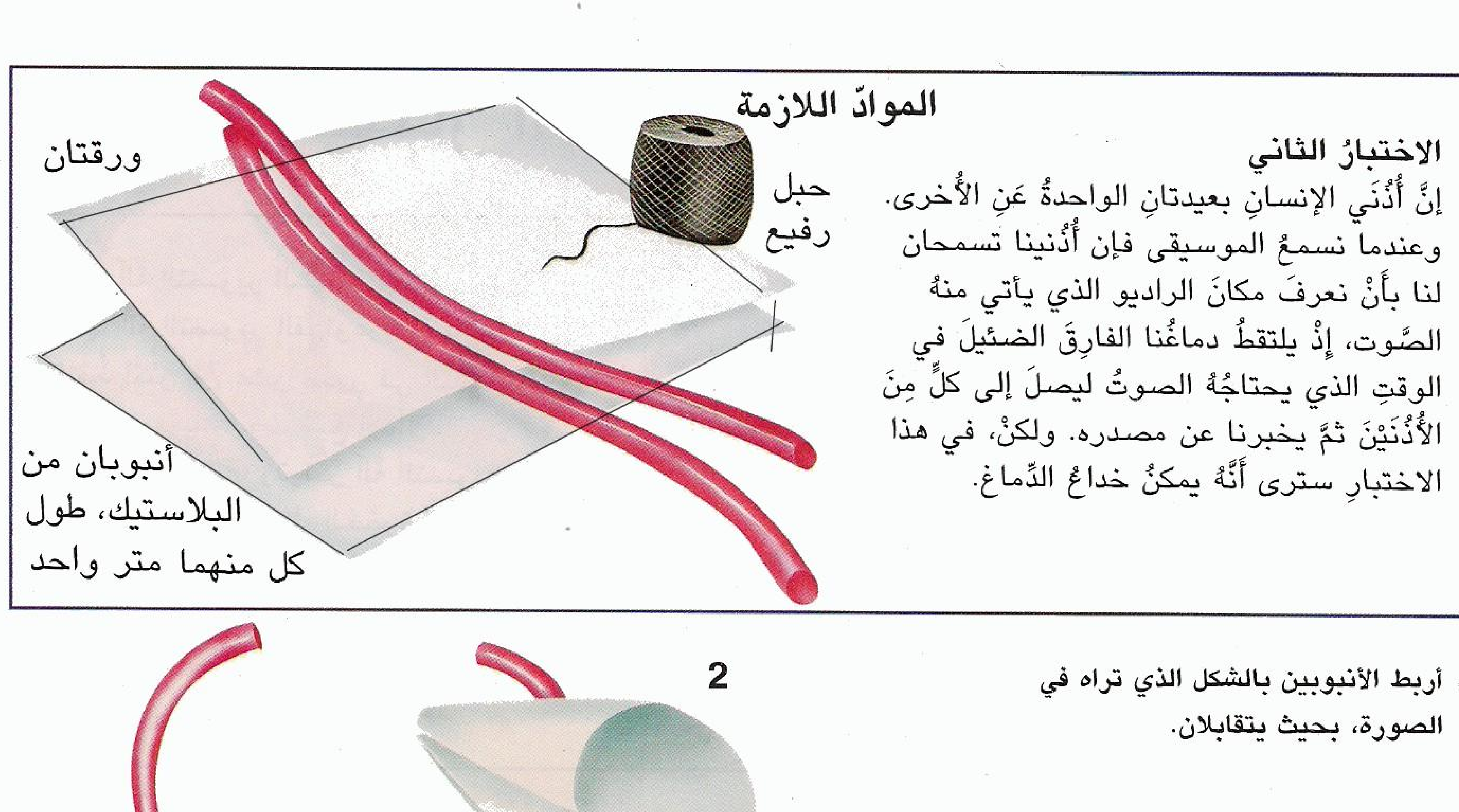
3. ضع البَوْصَلة تحت السلك وحرّك اللوح بحيث تكون الإبرة موازية للسلك النحاسي.



4. اربط كلّ طرف من السلك بأحد قطبَيّ البطّاريّة. ستتمكّن هكذا من التحقّق من حركة إبرة البوصلة.

5. سترى أن الإبرة تتخذ وضعية متعامدة مع السلك.





الموادّ اللازمة

الاختبارُ الثاني

إنَّ أُذُنَي الإنسانِ بعيدتانِ الواحدةُ عَنِ الأُخرى. وعندما نسمعُ الموسيقى فإن أُذُنينا تسمحان لنا بأَنْ نعرفَ مكانَ الراديو الذي يأتي منهُ الصَّوت، إذْ يلتقطُ دماغُنا الفارِقَ الضئيلَ في الوقتِ الذي يحتاجُهُ الصوتُ ليصلَ إلى كلٍّ مِنَ الأُذُنَيْنَ ثمَّ يخبرنا عن مصدره. ولكنْ، في هذا الاختبارِ سترى أَنَّهُ يمكنُ خداعُ الدِّماغ.

2

1. أربط الأنبوبين بالشكل الذي تراه في الصورة، بحيث يتقابلان.

1

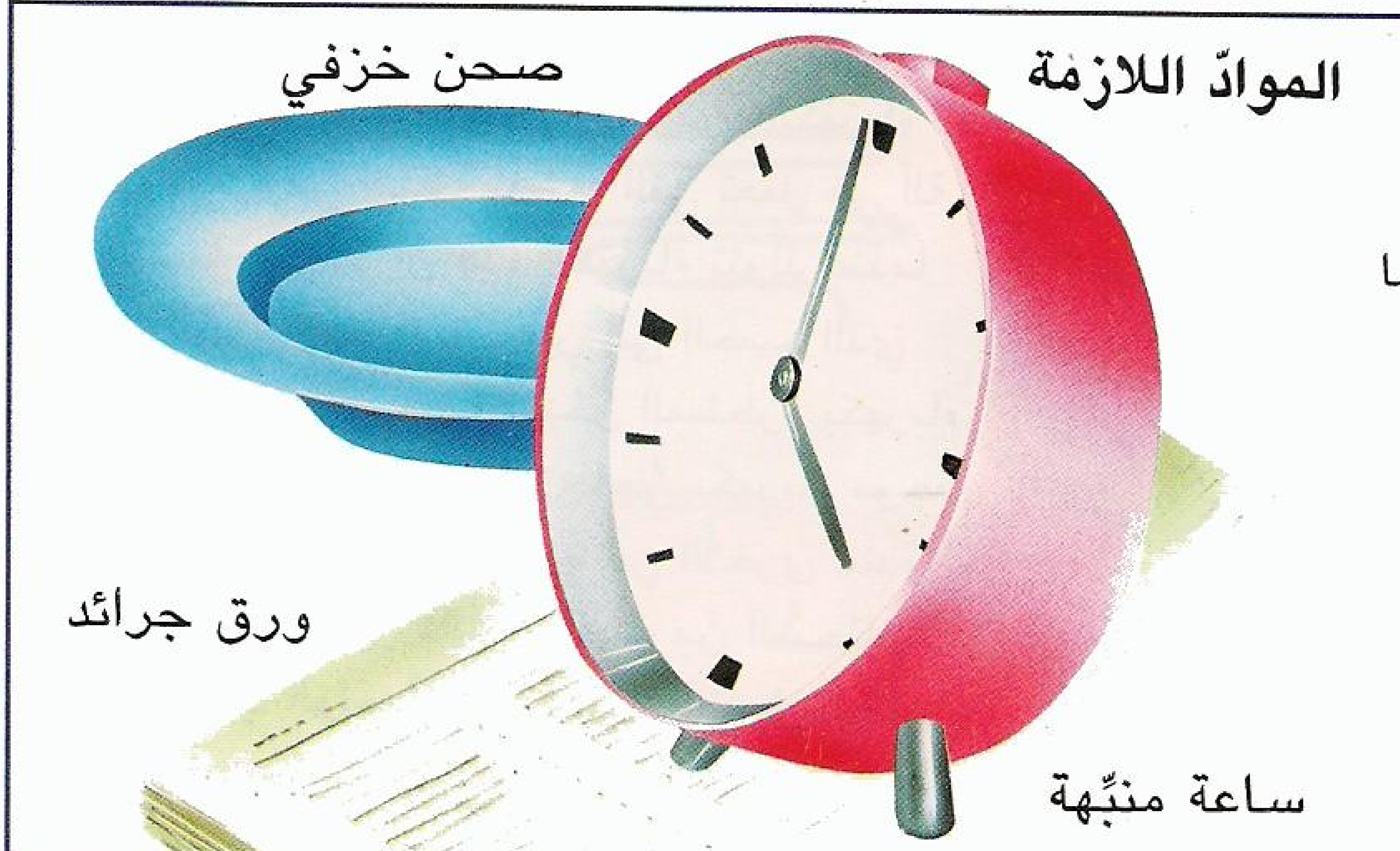
2. إصنع قمعين من الورق وأدخلهما في الطرفين المستقيمين من الأنبوبين.

3. ضع الطرفين الآخرين في أذنيك وأطلب من صديق لك أن يصدر صوتًا. سيعطيك هذا الاختراع إحساسًا بأن الصوت آتٍ من اتجاه آخر.

3



الترانْزِستور: اختبار الصَّوْت



الموادّ اللازمة

الاختبارُ الأوَّل

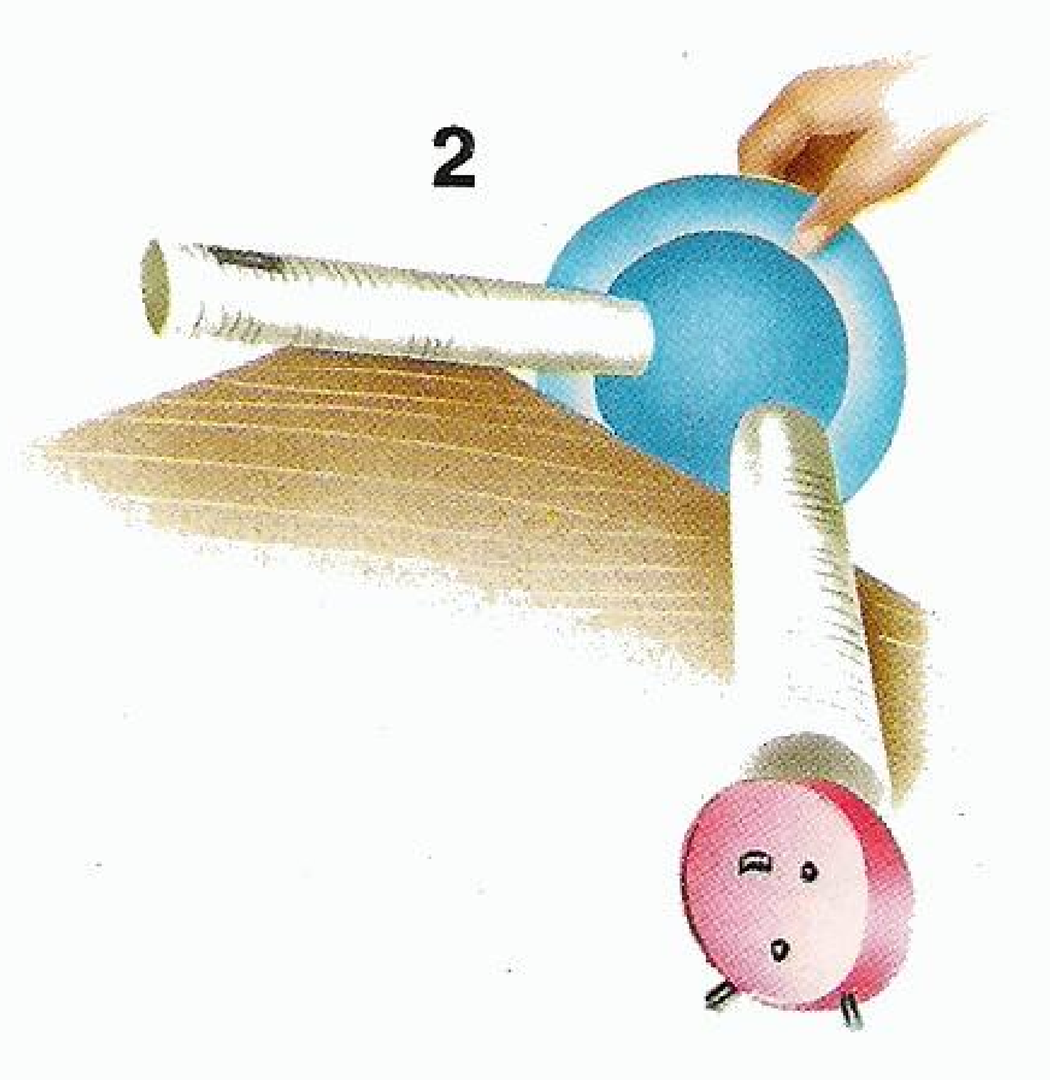
ينشأُ الصوتُ مِنْ اهتزازِ جسمٍ معيَّن. ويولِّدُ هذا الاهتزازُ موجاتٍ تنتقلُ في الهواء. وهذا ما يحدثُ بالتحديدِ في الترانْزِستور. وتستطيعُ التأكُّدَ بنفسِكَ مِنْ أنَّ الاهتزازاتِ هيَ موجاتٌ يمكنُ أنْ تنعكسَ، مثلَما تفعلُ التموّجات على صفحةِ ماءِ البركة.

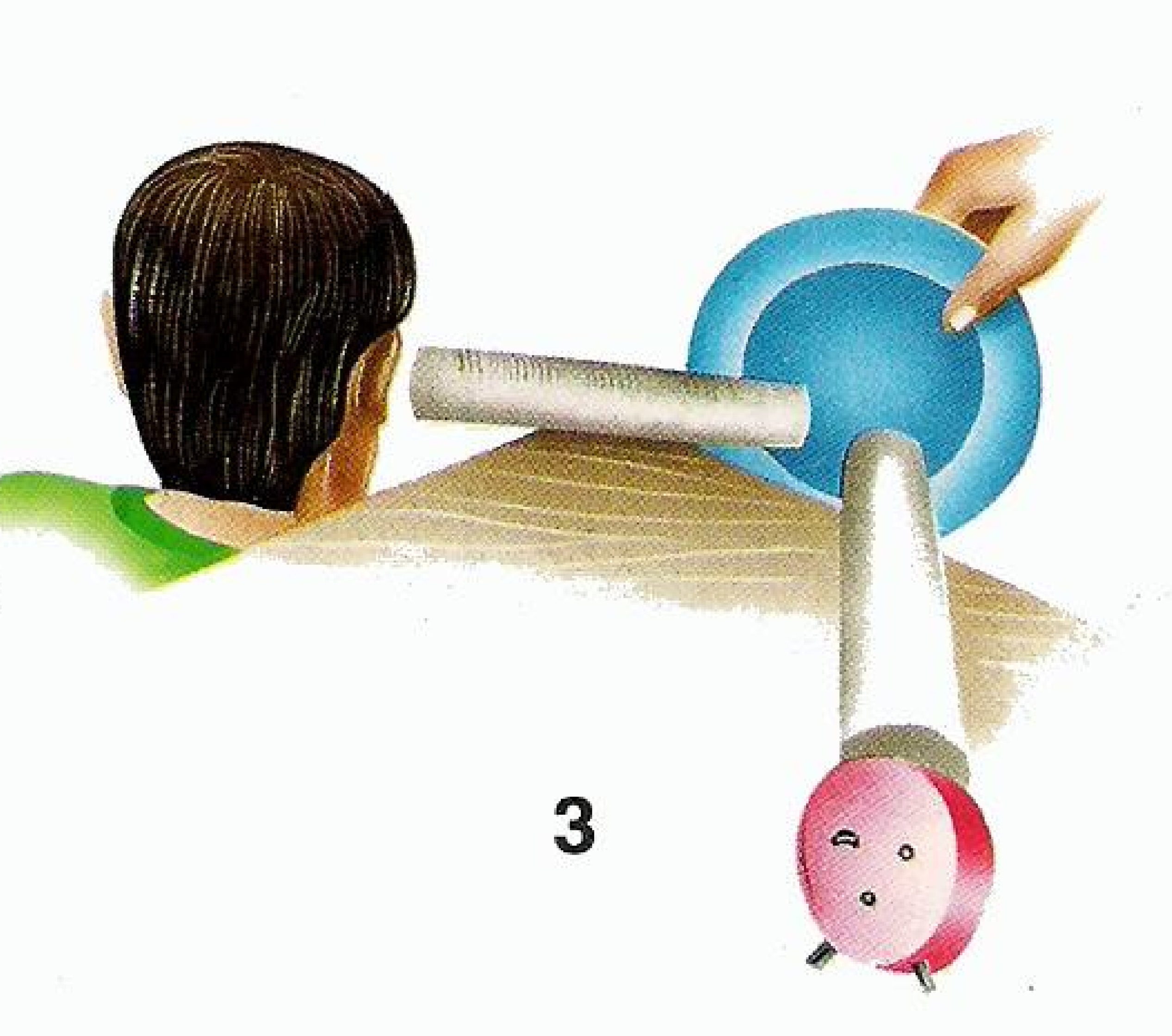


1. إصنع أنبوبين من ورق جرائد بقطر 3 سم تقريبًا وضعهما بشكل V على الطاولة. يجب أن يخرج الأنبوبان قليلاً عن مستوى الطاولة من الجهة التي يقتربان فيها.

4

2. ضع المنبِّه عند طرف أحد الأنبوبين واطلب من شخص آخر أن يمسك بالصحن كما هو ظاهر في الصورة.

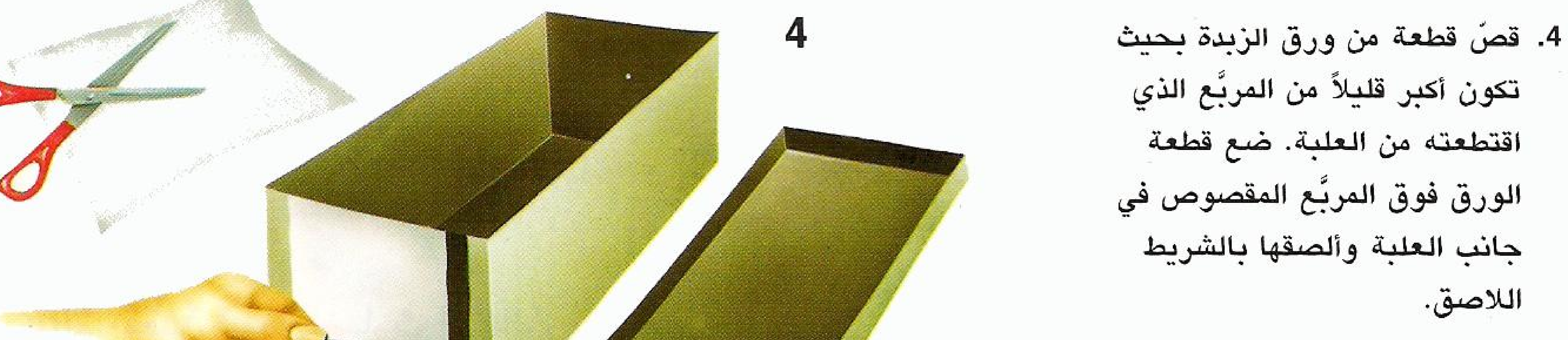




3. قرِّب أذنك من الأنبوب الآخر فتسمع دقّات الساعة بوضوح.

4. ولكن إذا وضعت مكان الصحن سطحًا يمتصّ الموجات، كلوح من الفلّين مثلاً، تلاحظ أن دقّات الساعة لا تُسمع بوضوح.





4

4. قصّ قطعة من ورق الزبدة بحيث تكون أكبر قليلاً من المربَّع الذي اقتطعته من العلبة. ضع قطعة الورق فوق المربَّع المقصوص في جانب العلبة وألصقها بالشريط اللاصق.

5

5. بعد ذلك، أغلق علبة الأحذية بغطائها وألصق شريطًا لاصقًا حول الغطاء لمنع دخول الضوء.

6

6. أخيرًا، وجِّه ثقب العلبة إلى أيّ شيء تختاره شرط أن يكون جيِّد الإضاءة. أنظر إلى مربَّع الورق وسترى أن صورة الشيء تنعكس عليه ولكن مقلوبة رأسًا على عقب!

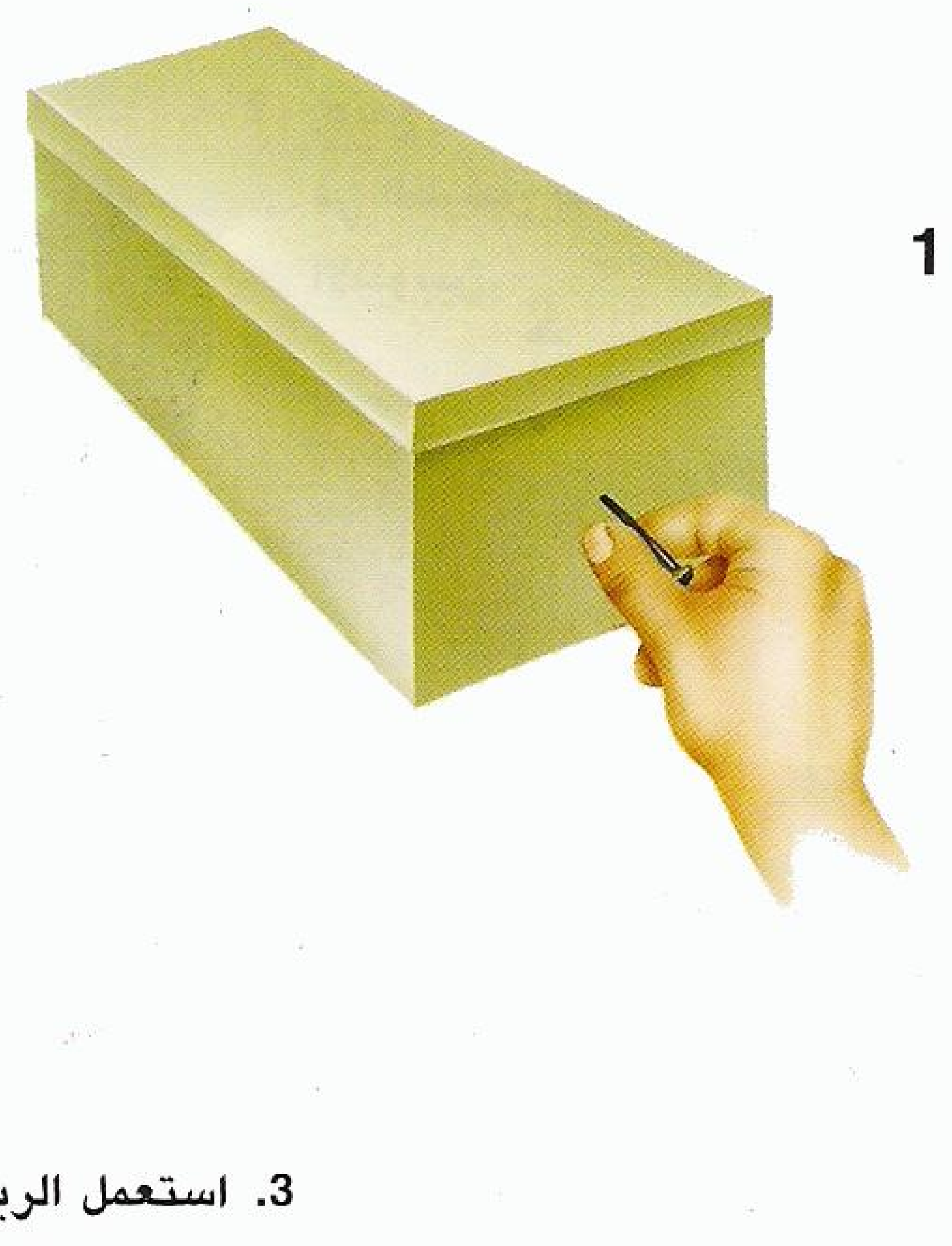


السِّينَما: اِختبار الحُجْرةِ المُظْلِمة

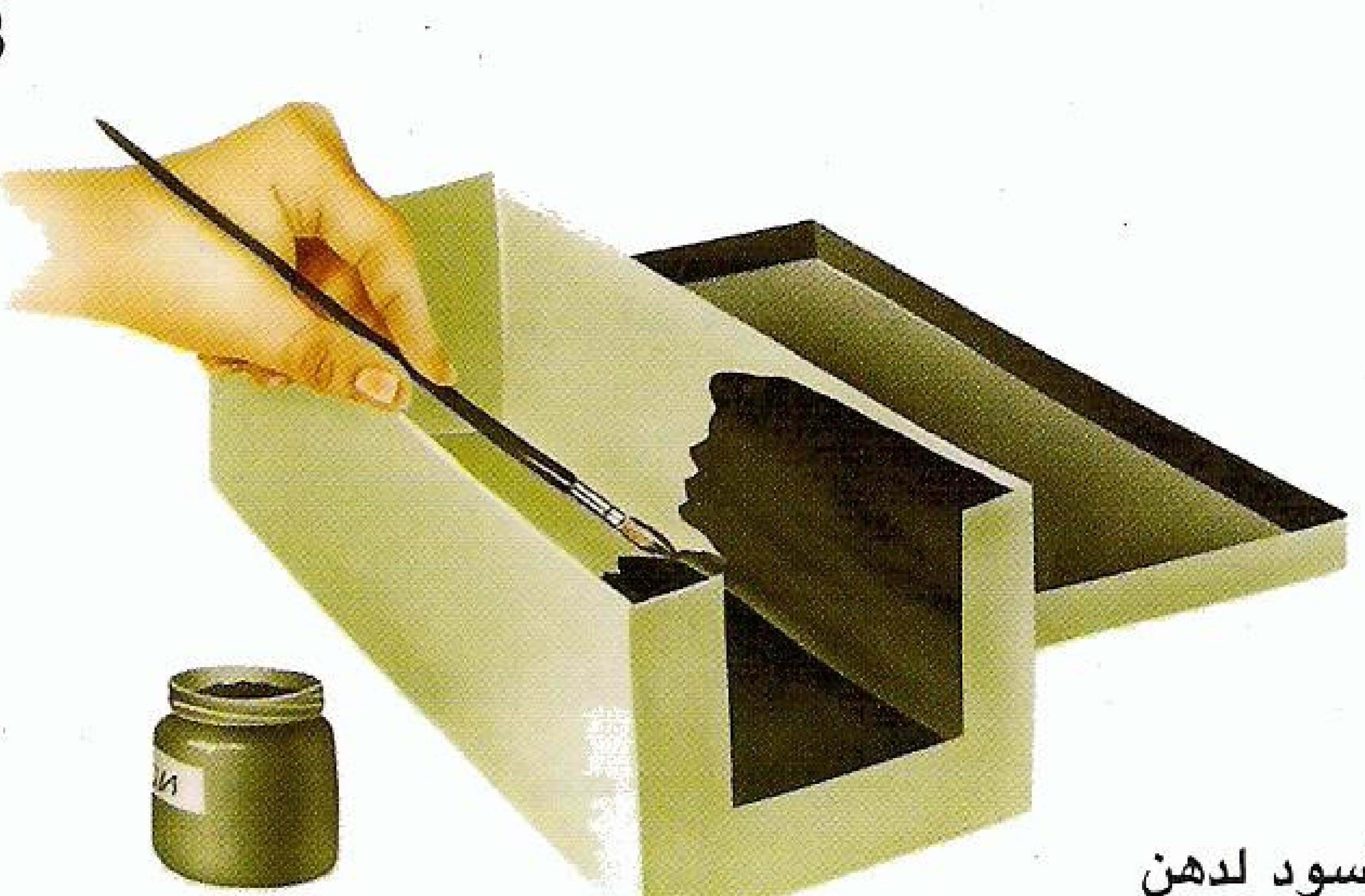
تشبه آلةَ التصويرِ السِّينَمائيِّ في مبدأ عملها آلةِ التصويرِ الفوتوغرافيِّ، لكنَّها تلتقطُ أكثرَ مِنْ عشرِ صورٍ في الثّانية. ولتصويرِ فيلمٍ يجبُ طبعُ السَّلّوليدِ على الصورِ الضوئيّة. وترتكزُ آلةُ التصويرِ الفوتوغرافيِّ على عملِ الحُجْرةِ المُظلِمة. وفي هذا الاختبارِ ستتمكّنُ أنتَ أيضًا مِنْ صنعِ حُجْرةٍ مُظلِمة.



1. أمسك بعلبة الأحذية واستعمل الدبّوس لإحداث ثقب صغير في أحد جانبيها الصغيرين.



2. استعمل مقصّاً لاقتطاع مربَّع من جانب العلبة المقابل للثقب.



3. استعمل الريشة والدهان الأسود لدهن العلبة كليًّا من الداخل.



قاموس

رَقميٌّ digital: تمثيلٌ للمعلوماتِ بالرموزِ، كالأرقامِ مثلاً.

زِنْكٌ zinc: معدنٌ أبيضُ ضاربٌ إلى الزُرقة يُستعملُ كثيرًا في الصناعة وأيضًا للحمايةِ مِنَ التآكلِ الجوّيّ.

سلُّوليدٌ celluloid: شريطٌ سِينمائيٌّ مصنوعٌ مِنْ محلولٍ من النتروسَلّولوز والكافور.

قالَبٌ أمٌّ matrix: قطعةٌ مِنَ النُّحاسِ نُقِشَ عليها بالمِنْقَشِ رسمُ حرفٍ أو علامَةٍ طِبَاعيّة.

قَصْديرٌ tin: عنصرٌ كيميائيٌّ سهلُ التطريقِ يُستعملُ في التلحيم.

كوارتزٌ quartz: بلّورٌ من ثاني أُكسيدِ السِّليسيوم، مختلفُ الألوانِ والشفافيّة، يتواجدُ ضمنَ الصخورِ أو بمفردِهِ ويتمتّع بصلابةٍ كبيرة.

كَهْرَل (الكتروليت electrolyte): جسمٌ يمكنُ حلُّهُ بالكَهرباءِ عندما يكونُ سائلاً، ولهذا السببِ يكونُ قادرًا على توصيلِ الكَهْرُباء.

مسنَّنات gear, gearing: آليّةٌ تُستعملُ لنقلِ الحركةِ وتقوم على مجموعةٍ مِنَ الدواليبِ المسنَّنَةِ التي يديرُ أحدها الآخر.

المحتوى


عرب كوميكس
www.arabcomics.net



الاكتشافات والاختراعات

الأجهزة الشائعة



«الاكتشافات والاختراعات» مجموعةٌ من الكتب تتناول أهمّ مُبتكَرات الإنسان في شتّى ميادين العلم والتكنولوجيا. وهي تُبيّن، مُستعينةً بالرُسومِ الملوّنة، مكوّناتِ الأدواتِ والأجهزةَ، وكيفيّةِ عملِها، وطرق استخدامها. كما أنّها تُفرد قسمًا للتجارب العلميّةِ التي تُعمّق فهمَ القرّاء الصّغار للمبادىء العلميّة الأساسيّة، وتوسّعُ مدارِكَهم عن طريق التطبيق.

في هذه السلسلة

- الأرض والفضاء
- الطب والحياة
- الصناعة والتكنولوجيا
- وسائل المواصلات
- الأجهزة الشائعة